

Guide phytosanitaire pour l'arboriculture fruitière 2012/2013

Heinrich Höhn (coordination), Markus Bünter, Pierre-Henri Dubuis, Michaël Gölles, Eduard Holliger, Patrik Kehrli, Christian Linder, Andreas Naef, Santiago Schaerer, Albert Widmer, Judith Wirth

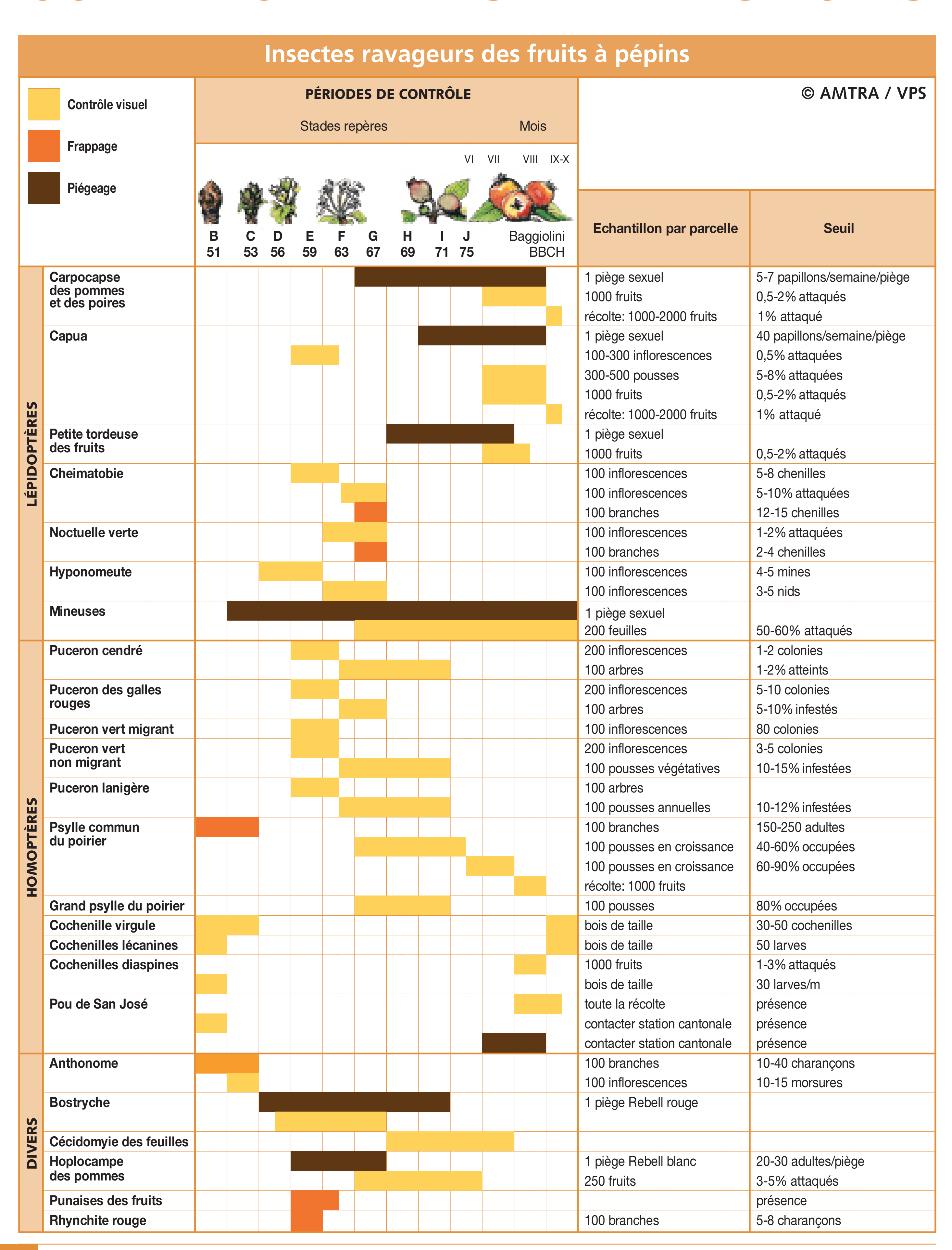
Agroscope

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Le Guide Arbo d'ACW

CONTRÔLE DES RAVAGEURS



Insectes ravageurs des fruits à pépins

© AMTRA / VPS

Groupe	Ravageur	Echantillon par parcelle	Seuil
LÉPIDOPTÈRES	Carpocapse des pommes et des poires	1 piège sexuel	5-7 papillons/semaine/piège
		1000 fruits	0,5-2% attaqués
		récolte: 1000-2000 fruits	1% attaqué
	Capua	1 piège sexuel	40 papillons/semaine/piège
		100-300 inflorescences	0,5% attaquées
		300-500 pousses	5-8% attaquées
		1000 fruits	0,5-2% attaqués
		récolte: 1000-2000 fruits	1% attaqué
	Petite tordeuse des fruits	1 piège sexuel	
		1000 fruits	0,5-2% attaqués
	Cheimatobie	100 inflorescences	5-8 chenilles
		100 inflorescences	5-10% attaquées
		100 branches	12-15 chenilles
	Noctuelle verte	100 inflorescences	1-2% attaquées
		100 branches	2-4 chenilles
	Hyponomeute	100 inflorescences	4-5 mines
		100 inflorescences	3-5 nids
	Mineuses	1 piège sexuel	
		200 feuilles	50-60% attaqués
HOMOPTÈRES	Puceron cendré	200 inflorescences	1-2 colonies
		100 arbres	1-2% atteints
	Puceron des galles rouges	200 inflorescences	5-10 colonies
		100 arbres	5-10% infestés
	Puceron vert migrant	100 inflorescences	80 colonies
	Puceron vert non migrant	200 inflorescences	3-5 colonies
		100 pousses végétatives	10-15% infestées
	Puceron lanigère	100 arbres	
		100 pousses annuelles	10-12% infestées
	Psylle commun du poirier	100 branches	150-250 adultes
		100 pousses en croissance	40-60% occupées
		100 pousses en croissance	60-90% occupées
		récolte: 1000 fruits	
	Grand psylle du poirier	100 pousses	80% occupées
	Cochenille virgule	bois de taille	30-50 cochenilles
	Cochenilles lécanines	bois de taille	50 larves
	Cochenilles diaspines	1000 fruits	1-3% attaqués
		bois de taille	30 larves/m
	Pou de San José	toute la récolte	présence
		contacter station cantonale	présence
		contacter station cantonale	présence
DIVERS	Anthonome	100 branches	10-40 charançons
		100 inflorescences	10-15 morsures
	Bostryche	1 piège Rebell rouge	
	Cécidomyie des feuilles		
	Hoplocampe des pommes	1 piège Rebell blanc	20-30 adultes/piège
		250 fruits	3-5% attaqués
	Punaises des fruits		présence
	Rhynchite rouge	100 branches	5-8 charançons

P. KEHRLI, CH. LINDER, H. HÖHN

AU VERGER

Insectes ravageurs des fruits à noyau

© AMTRA / VPS

Légende : Contrôle visuel · Frappage · Piégeage

PÉRIODES DE CONTRÔLE — Stades repères / Mois

Mois : VI, VII, VIII, IX-X

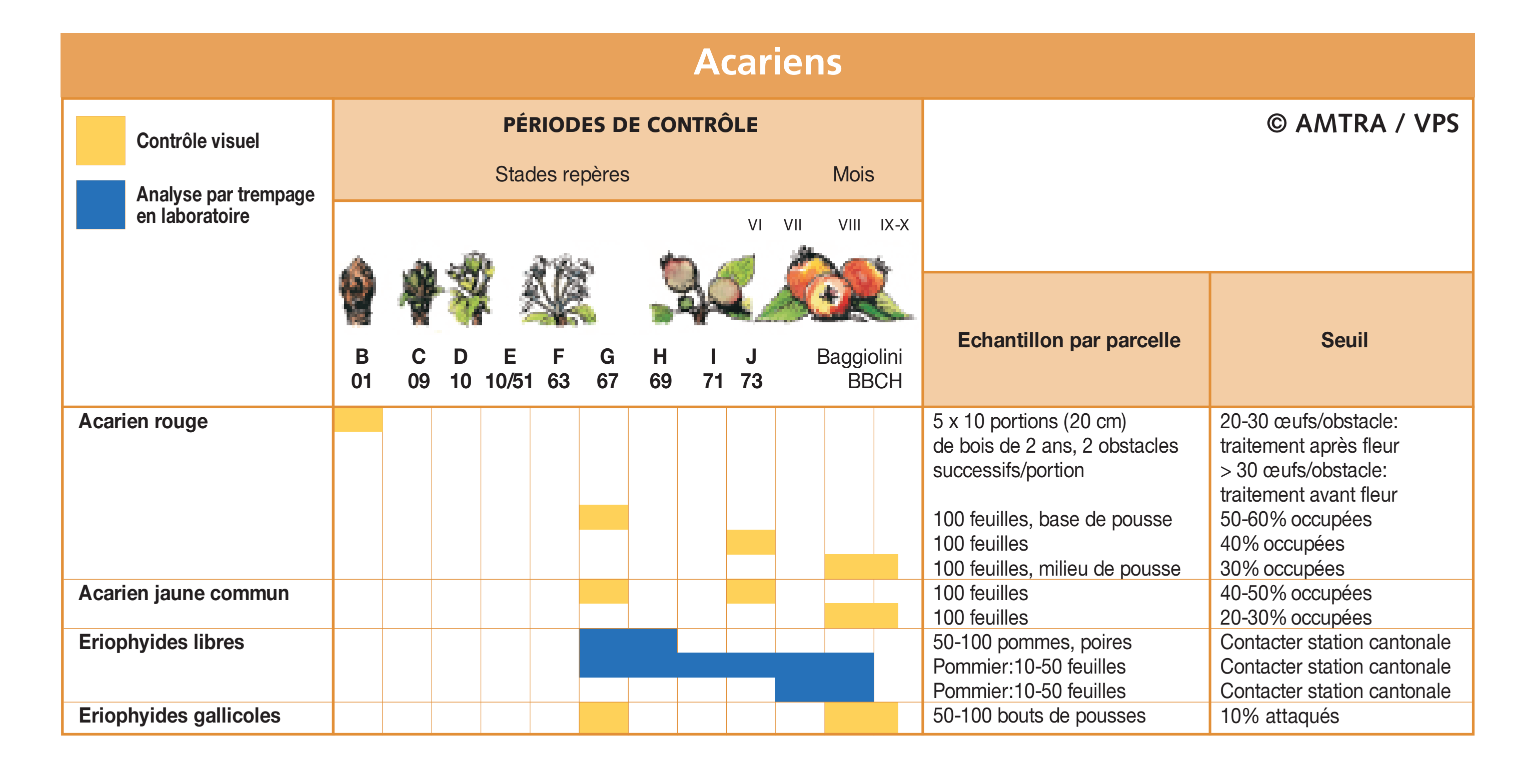
Stades repères : B 51, C 53, D 56, E 59, F 63, G 67, H 69, I 71, J 75 (Baggiolini / BBCH)

Groupe	Ravageur	Echantillon par parcelle	Seuil
LÉPIDOPTÈRES	Carpocapse des prunes	1 piège sexuel	
		500 fruits	1-3% de ponte ou attaque
	Carpocapse de l'abricot	1 piège sexuel	5-7 papillons/semaine/piège
		1000-2000 fruits	0,5-2% attaqués
		récolte: 1000-2000 fruits	
	Cheimatobie	anneaux de glu	5-10 femelles/m d'anneau
		5 × 100 inflorescences	5-10% attaqués
		5 × 100 inflorescences	10% attaqués
		5 × 100 branches	60-75 chenilles
	Teigne des fleurs du cerisier	5 × 100 inflorescences	20% attaquées
	Mineuses	5 × 100 pousses	60% attaquées
HOMOPTÈRES	Puceron noir du cerisier	5 × 100 inflorescences	5% attaquées
		5 × 100 pousses	5% attaquées
	Puceron vert du prunier	100 bourgeons	2-5% attaquées
		100 pousses	3-10% attaquées
	Cochenilles lécanines	bois de taille	50 larves
	Cochenilles diaspines	1000 fruits	1-3% attaqués
		bois de taille	30 larves/m
	Cochenille virgule	bois de taille	30-50 cochenilles
DIVERS	Mouche de la cerise	1 piège jaune	Variétés précoces: >1 mouche/piège moyennes: 0,2-2 mouches/piège tardives: 0,1-1 mouche/piège
	Hoplocampe des prunes	1 piège Rebell blanc	80-100 adultes/piège
		200 fruits	3-10% attaqués
	Anthonome du cerisier	500 fruits	5% attaqués

Contrôles périodiques minimaux sur pommier et poirier

PÉRIODE (stade BBCH)	MÉTHODE	POMMIER		POIRIER	
		Echantillonnage	Ravageurs	Echantillonnage	Ravageurs
Préfloral (51-53)	Frappage	100 branches	Anthonome	100 branches	Psylles
Préfloral (58-59)	Visuel	200 inflorescences	Pucerons, chenilles		
Postfloral (69-71)	Visuel	100 arbres, 100 pousses	Pucerons, chenilles	200 inflorescences	Pucerons, chenilles
Postfloral (69-71)	Frappage	100 branches	Noctuelles, cheimatobies	100 branches	Noctuelles, cheimatobies
Fin mai (73)	Visuel	100 feuilles	Acariens	100 pousses, 100 feuilles	Psylles, acariens
Eté	Visuel	100 pousses, 500 fruits	Pucerons, capua, carpo	100 pousses, 500 fruits	Psylles, pucerons, capua, carpo
Récolte (87)	Visuel	1000-2000 fruits	Chenilles, pou de San José	1000-2000 fruits	Psylles, chenilles, pou de San José

CONTRÔLE DES RAVAGEURS



Acariens

Contrôle visuel

Analyse par trempage en laboratoire

PÉRIODES DE CONTRÔLE

Stades repères — Mois: VI VII VIII IX-X

Baggiolini: B C D E F G H I J

BBCH: 01 09 10 10/51 63 67 69 71 73

© AMTRA / VPS

	Echantillon par parcelle	Seuil
Acarien rouge	5 x 10 portions (20 cm) de bois de 2 ans, 2 obstacles successifs/portion	20-30 œufs/obstacle: traitement après fleur > 30 œufs/obstacle: traitement avant fleur
	100 feuilles, base de pousse	50-60% occupées
	100 feuilles	40% occupées
	100 feuilles, milieu de pousse	30% occupées
Acarien jaune commun	100 feuilles	40-50% occupées
	100 feuilles	20-30% occupées
Eriophyides libres	50-100 pommes, poires	Contacter station cantonale
	Pommier:10-50 feuilles	Contacter station cantonale
	Pommier:10-50 feuilles	Contacter station cantonale
Eriophyides gallicoles	50-100 bouts de pousses	10% attaqués

Echantillonnage séquentiel pour l'acarien rouge et l'acarien jaune commun

L'échantillonnage séquentiel ou progressif permet, dans la plupart des cas, de réduire l'échantillon et d'accélérer la prise de décision. Il propose de contrôler des séries de 10 feuilles, le nombre de feuilles occupées étant cumulé. La valeur obtenue après chaque série est comparée avec la valeur indiquée dans la table de référence (tabl. 1).

Mode d'emploi

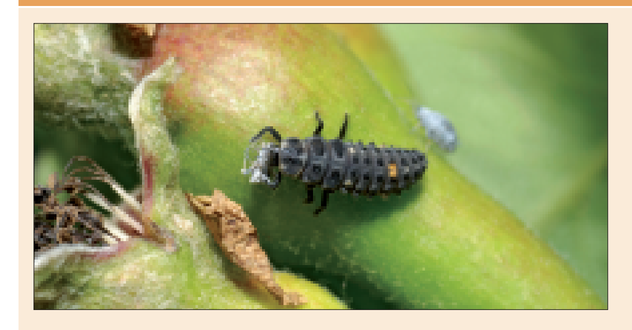
1. Choisir le seuil de tolérance adapté, *par exemple:* 30%.
2. Déterminer, dans chaque série de 10 feuilles, le nombre de feuilles occupées et cumuler.
   Exemple: 10 feuilles ⇨ 2 feuilles occupées
   10 + 10 feuilles = 20 feuilles ⇨ 2 + 6 = 8 feuilles occupées.
3. Comparer, après chaque série de 10 feuilles, la valeur obtenue avec celle de la table.
   Exemple: 2 feuilles occupées < 3, valeur de la table, donc l'échantillonnage continue.
   8 feuilles occupées > 5, valeur de la table, colonne T, l'indication est de traiter et le contrôle est terminé.
4. Si la valeur est inférieure à celle de la colonne NT, l'indication est de ne pas traiter. Si, après 100 feuilles, la valeur reste entre celles des deux colonnes de la table, on choisit la décision correspondant à la valeur de la table la plus proche.

Tableau 1. Table de référence pour la prise de décision par échantillonnage séquentiel.

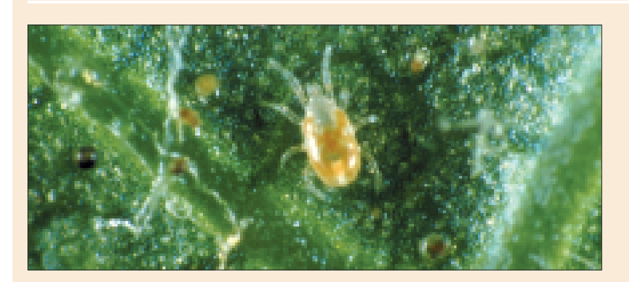
NOMBRE DE FEUILLES CONTRÔLÉES (série de 10 cumulées)	SEUIL DE TOLÉRANCE CHOISI EN POURCENTAGE DE FEUILLES OCCUPÉES (limite inférieure – limite supérieure = seuil)											
	20% (5-20)		30% (10-30)		40% (20-40)		50% (30-50)		60% (40-60)		70% (50-70)	
	Nombre de feuilles occupées pour l'application d'un traitement **(T)** ou pour la décision de ne pas traiter **(NT)**											
	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥
10	–	3	–	3	–	6	–	7	–	8	–	9
20	–	4	–	5	–	8	–	10	–	13	–	15
30	1	5	3	7	5	11	7	15	10	18	14	21
40	2	6	5	9	7	14	11	19	15	22	20	27
50	3	7	7	11	11	17	15	23	20	28	26	33
60	4	8	9	13	14	20	19	27	25	33	32	39
70	5	10	10	15	17	23	23	31	30	38	38	45
80	6	11	12	17	19	26	27	35	35	43	44	51
90	8	12	14	18	22	29	31	39	40	48	50	57
100	9	13	16	20	24	31	34	42	45	52	56	63

P. KEHRLI, CH. LINDER, H. HÖHN

Auxiliaires



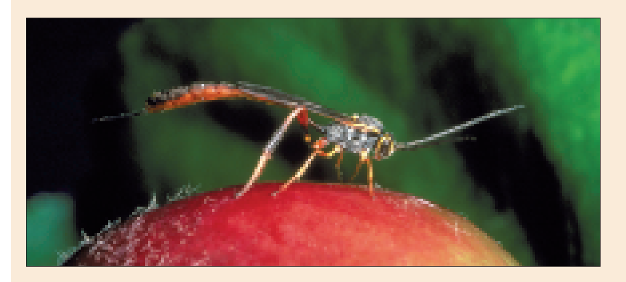
En plus des espèces nuisibles et indifférentes, les arbres fruitiers non traités abritent une riche palette d'insectes et d'acariens prédateurs ou parasites. Ces ennemis naturels limitent – parallèlement à d'autres facteurs (conditions météorologiques, état de l'arbre) – le nombre de ravageurs arboricoles. Sur des arbres traités régulièrement ou occasionnellement, plusieurs de ces auxiliaires sont absents ou moins abondants, soit par manque de nourriture (effet indirect) soit par effet toxique des produits phytosanitaires (effet direct). Les auxiliaires colonisent également d'autres cultures agricoles et un grand nombre de plantes sauvages. La plupart des espèces colonisent les arbres à partir de ces milieux et s'y installent si le nombre de proies est suffisant. Pour les espèces qui ne volent pas, comme les typhlodromes et les perce-oreilles, la recolonisation des vergers est très lente.



Oiseaux

Divers oiseaux (comme ici la mésange charbonnière) contribuent à réduire les populations de cheimatobies et de tordeuses du feuillage au printemps ainsi que de chenilles hivernantes du carpocapse en automne et hiver. L'installation de nichoirs contribue à favoriser la présence des mésanges (pour le type, le nombre et le montage des nichoirs, s'adresser à la Station ornithologique suisse, 6204 Sempach, tél. 041 462 97 00).

(Photo V. Métraux)



Acariens prédateurs

Les acariens prédateurs typhlodromes (*Typhlodromus pyri, Euseius finlandicus, Amblyseius andersoni*, etc.) maintiennent les populations d'acariens rouges et jaunes à de bas niveaux. Ce sont des prédateurs de protection. Ces dernières années, les modifications des pratiques phytosanitaires ont permis leur retour et leur développement dans les vergers. L'introduction et le maintien des typhlodromes dans une culture exige l'application d'un programme de traitement respectueux à leur égard (voir le tableau des effets secondaires en p. 14 de l'index phytosanitaire pour l'arboriculture).

Insectes utiles

En plus des typhlodromes, de nombreux insectes mangent ou parasitent les ravageurs des vergers. Les pucerons sont ainsi la principale proie des coccinelles et de leurs larves, des larves de chrysope et de syrphide, des punaises anthocorides, des forficules, des larves de cécidomyie et de petites guêpes parasitoïdes. Les pucerons cendrés sont parasités par une petite guêpe *(Aphelinus mali)* et attaqués en été par les forficules. Ces mêmes auxiliaires s'attaquent également aux cochenilles. Diverses guêpes parasitoïdes peuvent engendrer des taux de parasitisme de 50 à 60% chez capua.



Effets secondaires



Les divers groupes d'auxiliaires réagissent diversement aux fongicides et insecticides. Sur la base des effets directs (mortalité), les diverses familles de produit peuvent être réparties en différentes classes de toxicité. Cette classification très générale se base sur diverses études et observations en Suisse et à l'étranger. Un tableau concernant les principaux auxiliaires est régulièrement publié dans l'Index phytosanitaire pour l'arboriculture (page 14). Pour les typhlodromes, les données proviennent en général d'essais en plein champ réalisés en Suisse. Les classes N (neutre à peu toxique), M (moyennement toxique), T (toxique) donnent une indication sur la toxicité des produits envers *Typhlodromus pyri*. D'autres espèces, comme *Euseius finlandicus*, sont plus sensibles. Les produits peu persistants sont moins dangereux que ceux à longue rémanence. Les traitements sont moins toxiques au débourrement qu'en été car l'effet du produit augmente généralement avec la température. Les applications répétées sont plus dommageables que les traitements uniques. Pour les fongicides, la classification se base sur cinq traitements. Ainsi, l'application unique ou en deux fois d'un fongicide classé toxique pour les typhlodromes peut avoir un effet moins important. Comme les typhlodromes ne sont pas très mobiles et qu'ils sont dépourvus d'ailes, leur sauvegarde est prioritaire. On choisira pour cela principalement des produits du groupe N. Les produits du groupe M ne seront utilisés qu'en cas de nécessité et en application unique.

Recommandations: Les auxiliaires ne suffisent pas toujours à assurer une réduction des ravageurs. C'est pourquoi il convient de: ● tenir compte lors des contrôles de l'équilibre entre ravageurs et auxiliaires avant de prendre des décisions de traitement; ● ménager les auxiliaires autant que possible en évitant les traitements inutiles et en favorisant les insecticides et fongicides sélectifs; ● réintroduire des typhlodromes.

Le Guide Arbo d'ACW

FEU BACTÉRIEN EN SUISSE

Importance

Le feu bactérien *(Erwinia amylovora)* est une dangereuse bactériose soumise à déclaration obligatoire. Elle peut occasionner de graves dégâts économiques dans les vergers commerciaux, les pépinières et les vergers à haute-tige. Les plantes sauvages et ornementales sont de très importantes sources d'infection.

Plantes-hôtes

Outre **pommiers, poiriers** et **cognassiers**, les **plantes sauvages et ornementales** suivantes sont attaquées: l'aubépine *(Crataegus)*, toutes les espèces de sorbiers, par exemple le sorbier des oiseleurs *(Sorbus aucuparia)* ou l'allier *(S. aria)*, l'amélanchier *(Amelanchier)*, le cotoneaster, le buisson ardent *(Pyracantha)*, le cognassier du Japon *(Chaenomeles)*, *Photinia davidiana*, *Stranvaesia davidiana*, le néflier du Japon *(Eriobotrya japonica)* et le néflier *(Mespilus germanica)*.

Plantes interdites

Depuis le 1er mai 2002, une ordonnance suisse interdit la production et l'importation de *Cotoneaster* et de *Photinia davidiana*. Certains cantons ont étendu cette interdiction à d'autres plantes-hôtes du feu bactérien.

Dissémination

La dissémination à large échelle se fait surtout par du matériel végétal infecté. A plus petite échelle, la maladie se transmet aux plantes saines par les insectes, le vent, la pluie, la grêle, les oiseaux et l'homme.

Symptômes

L'infection apparaît souvent au niveau des fleurs: les bouquets floraux meurent, les feuilles brunissent depuis le pétiole, montrent un triangle brun typique et restent attachées aux rameaux. Les jeunes fruits prennent une couleur brun-noir et un aspect légèrement ridé. La maladie peut se développer rapidement sur les jeunes pousses et les branches. Des colorations rouge-brun à brun foncé sont visibles sous l'écorce. En automne, la maladie peut aussi se déclarer sur les porte-greffe. Les extrémités de rameaux attaquées prennent une forme de crosse typique. Des gouttelettes jaunâtres d'exsudat bactérien peuvent être observées sur les organes malades.

(Photos: Eduard Holliger, ACW)



Premiers symptômes sur inflorescence (11.5.2011).



Formation d'exsudat sur Gala: la bactérie peut se propager par la pluie (12.5.2011).

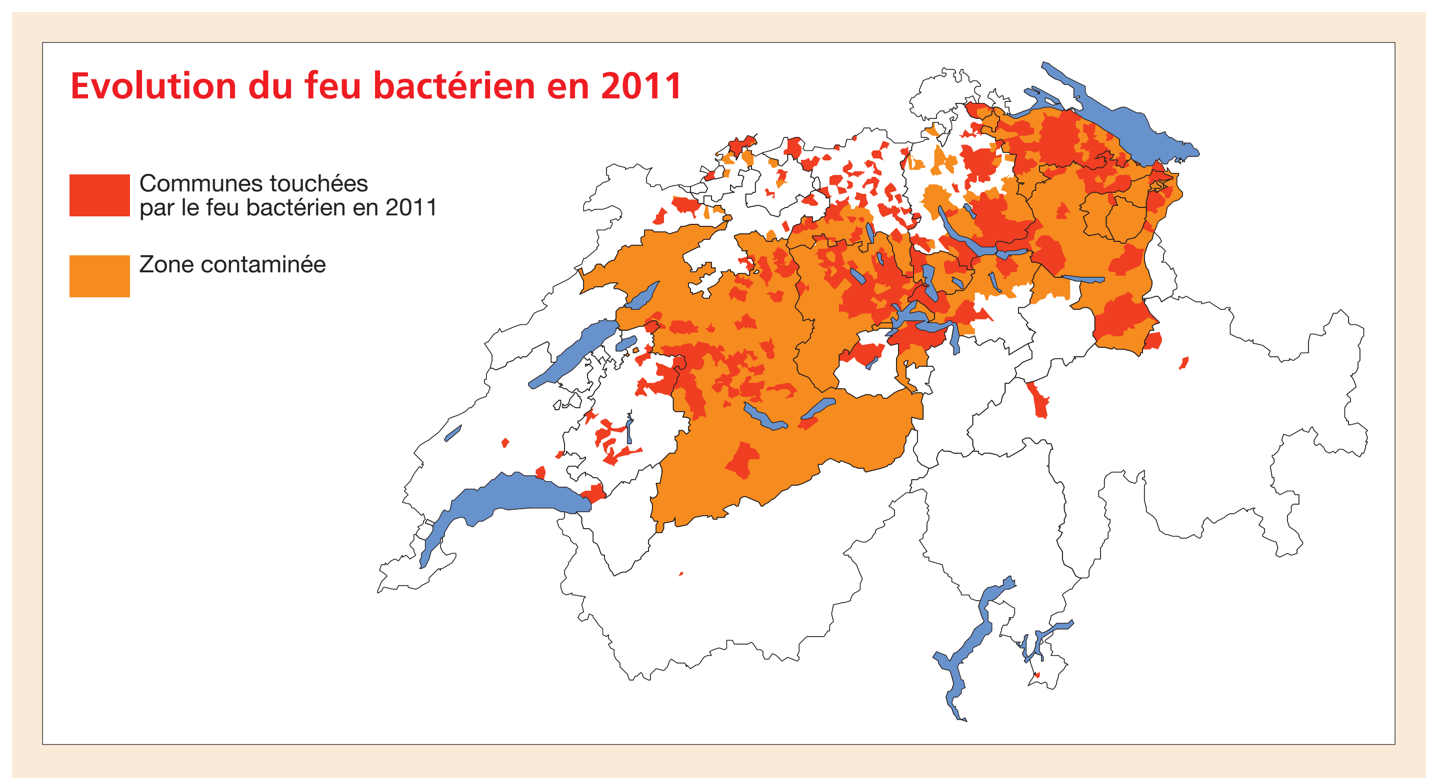
Evolution de la maladie en Suisse

1989: premier foyer de feu bactérien en Suisse. **1994** et surtout **1995:** première infection florale importante en verger. **1998/1999:** attaque sur arbres à haute-tige dans des parcelles situées en altitude. **2000:** dégâts massifs dans des vergers commerciaux de Suisse orientale et centrale. **2001:** importants dégâts sur *Cotoneaster dammeri*. **2003:** augmentation des dégâts dans les vergers à haute-tige. **2005:** très importante attaque sur poiriers à haute-tige dans les cantons de Saint-Gall et de Lucerne; fortes attaques régionales sur pommiers. **2007:** très importants dégâts dans les vergers commerciaux, les vergers à haute-tige et les pépinières. Plus de 125 ha de vergers commerciaux sont arrachés. En automne, pour la première fois d'importants dégâts sont observés sur porte-greffe. Premiers dégâts sur fruits à pépins dans le canton de Vaud. **2008:** dégâts moins importants qu'en 2007 dans les vergers commerciaux et arbres à haute-tige. Première utilisation restreinte de la streptomycine. **2009:** presque tous les vergers de poiriers et beaucoup d'arbres hautes-tiges ont fini de fleurir avant les premiers jours de l'infection: dans l'ensemble, les dégâts sont minimes. Dans les vergers de pommiers, traitement au cas par cas à la streptomycine. Pour la première fois, *E. amylovora* est identifié en plaine en Valais (*Cotoneaster salicifolius* à Conthey et Saillon). **2010:** en général, les dégâts en verger ont été plutôt faibles. Les conditions météorologiques durant la floraison ont à nouveau desservi le feu bactérien. **2011:** les mois d'avril et mai exceptionnellement chauds ont localement favorisé des foyers importants dans certains vergers; très souvent, d'anciens foyers d'infection étaient présents dans les environs.

Des informations actualisées et détaillées sont données sur www.feubacterien.ch

Prévisions des infections florales – Situation actuelle de la contamination – Evolution de la contamination – Bases légales – Zones contaminées – Déplacement d'abeilles – Stratégie et mesures de lutte – Plantes-hôtes – Interdiction de planter – Publications et fiches techniques – Communes touchées en 2011

E. HOLLIGER



Mesures et lutte

Depuis 1996, l'interdiction de déplacer les ruches est en vigueur. Depuis 1999, les régions fortement touchées ont été classées comme zones contaminées. L'objectif de la stratégie de lutte n'est plus d'éradiquer le pathogène, mais de le confiner, ce qui signifie que les branches malades peuvent être coupées. Des zones protégées ont été définies pour la commercialisation de matériel de pépinière. Dans ces régions, seul le matériel végétal satisfaisant aux plus hauts standards de sécurité peut être utilisé (passeport phytosanitaire Zp-b2). Ces deux mesures sont actualisées chaque année sur la base de l'évolution de la situation. Les stratégies de protection pour toute la Suisse ont été introduites dans la Directive fédérale no 3 sur la lutte contre le feu bactérien de juin 2006.

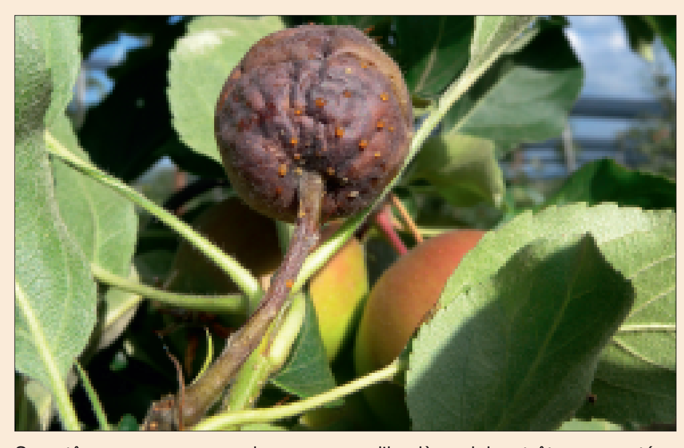
Dans les vergers touchés par le feu bactérien l'année précédente ou lorsqu'une attaque de feu bactérien a été observée dans leur voisinage, un traitement au cuivre (10) est recommandé au débourrement. Les produits Myco-Sin (12), Serenade Max (12), BlossomProtect (12), Bion (12) et Vacciplant (12) sont homologués avec une efficacité partielle. Des mesures d'accompagnement sont essentielles, afin d'obtenir un effet partiel (voir chapitre Gestion du feu bactérien). Tous ces produits doivent être appliqués préventivement.

Gestion des traitements

Myco-sin: dès le stade ballon jusqu'à la fin de la floraison à intervalles de cinq jours. Avec le Serenade Max, chaque fleur doit être occupée par des antagonistes; moment de traitement recommandé: premier traitement à 10% de fleurs ouvertes, puis tous les cinq jours jusqu'à l'ouverture de toutes les fleurs. BlossomProtect: le traitement n'est utile que dans les deux jours précédant une infection potentielle. Lorsqu'il y a plusieurs jours d'infection consécutifs, appliquer le traitement tous les deux jours. Le BlossomProtect peut augmenter le roussissement des fruits sur les variétés sensibles. Sa miscibilité avec des fongicides est limitée et, en cas d'utilisation de fongicides de contact (lutte contre la tavelure), un délai d'attente doit être respecté.

Le Bion et le Vacciplant sont homologués avec un effet partiel de stimulateurs des défenses naturelles. Avec le Bion, il est recommandé d'effectuer plusieurs traitements préventifs à des intervalles de 7-14 jours du stade préfloraison à la fin de la croissance des pousses. Doses d'utilisation: 20 g/ha avant et après la floraison et 40 g/ha pendant la floraison. Le Vacciplant s'applique pour la première fois au stade préfloraison. Les traitements doivent être répétés tous les dix jours jusqu'au stade pleine fleur. Dose d'utilisation: 0,75 l/ha.

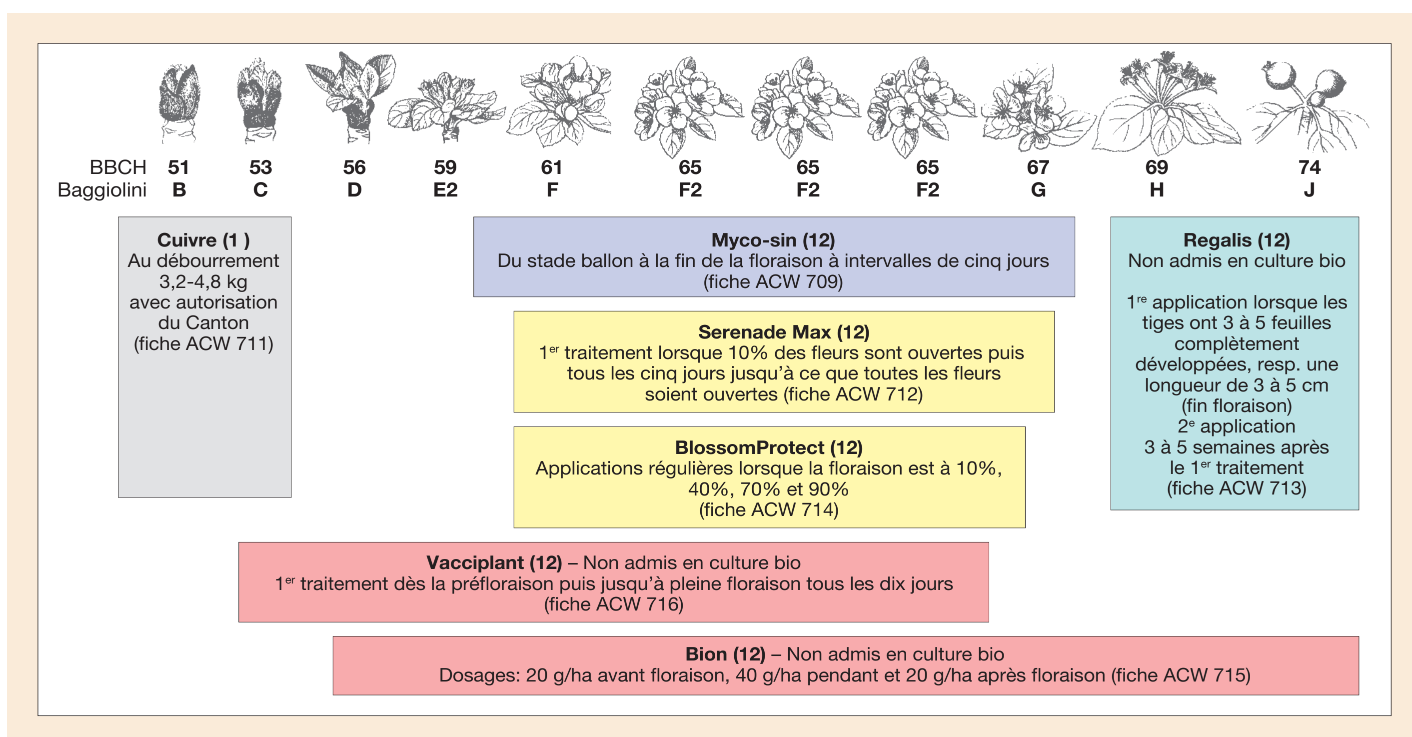
Le Regalis est homologué contre les infections secondaires comme régulateur de croissance. Deux applications sont recommandées (traitement fractionné). Stades d'application: premier traitement quand les tiges ont trois à cinq feuilles complètement développées. Un second traitement est préconisé après trois à cinq semaines. Ne pas mélanger avec des engrais foliaires à base de calcium (appliquer deux jours avant le traitement au Ca). Un délai d'au moins deux jours est recommandé entre l'application de Regalis et un traitement avec les produits utilisés pour l'éclaircissage de la récolte et la diminution de rugosité des fruits.



Symptômes sur pommes: les mesures d'hygiène doivent être respectées lors de l'éclaircissage manuel (21.6.2011).



Formation de chancres après infection florale (21.6.2011).



Les jours de grand risque d'infection, il convient de renoncer ou de repousser les traitements phytosanitaires demandant de grands volumes d'eau.
Le tableau ci-dessus montre les périodes de traitements contre le feu bactérien en 2012. En fonction des exploitations, différentes stratégies sont envisageables. Lors de l'impression de cette information, il n'est pas encore certain que l'autorisation généralisée d'utilisation de streptomycine soit reconduite en 2012-2013. Veuillez vous référer aux informations actualisées (presse spécialisée, offices cantonaux).
Vous trouverez des renseignements complémentaires, y compris les instructions des fabricants, dans les fiches techniques ACW N° 709 (Myco-sin), N° 711 (cuivre), N° 712 (Serenade Max), N° 713 (Regalis), N° 714 (BlossomProtect), N° 715 (Bion) et N° 716 (Vacciplant), disponibles sur www.feubacterien.ch> Publications>fiches techniques.

Gestion du feu bactérien

L'expression «lutte contre le feu bactérien» sera remplacée par celle de «gestion du feu bactérien». Le pathogène ne peut plus être éradiqué en Suisse, il faudra donc vivre avec lui. Afin de préserver des conditions-cadres acceptables pour une production de fruits à pépins économiquement viable et de maintenir au niveau national et régional les collections de ressources génétiques, il est important de continuer à cibler (objets protégés) et à appliquer les mesures d'accompagnement; en un mot: de gérer le feu bactérien. Cette gestion comprend la surveillance et l'assainissement, la mise en œuvre des indications cantonales, la suppression des floraisons tardives et secondaires, l'observation des mesures d'hygiène, l'interprétation des modèles de prévision des infections florales, l'utilisation de produits phytosanitaires et depuis 2008, comme mesure complémentaire, l'utilisation correcte de la streptomycine en cas d'autorisation généralisée.
Les mesures de lutte doivent être effectuées selon les indications des services cantonaux.

Sources
– Gigasept Instru AF: Landi ou Schülke & Mayr, 8003 Zurich (tél. 044 466 55 44)
– Sensiva Händedesinfektion: Landi, pharmacies, drogueries ou Schülke & Mayr, 8003 Zurich (tél. 044 466 55 44)
– Sterillium: drogueries ou Beiersdorf, 4142 Münchenstein (tél. 061 415 61 11).

Procédure en cas de suspicion de feu bactérien

Producteur
- Ne pas toucher: pas de prise d'échantillons suspects (risque de dissémination)!
- Annonce téléphonique immédiate au service cantonal concerné (adresses et téléphones voir page 5).
- Communiquer le lieu, la parcelle, la plante-hôte et les symptômes.
- Ne prendre que les mesures de lutte fixées par les services cantonaux responsables du feu bactérien.

Canton
- Contrôle immédiat sur place.
- En cas de doute extrême, prise d'échantillon et envoi à Agroscope Changins-Wädenswil ACW, laboratoire feu bactérien, CP, 8820 Wädenswil.

Mesures en cas d'attaque
- Mesures prises par les organes compétents. L'expérience a montré que les parties de plantes ou plantes attaquées doivent être détruites et brûlées le plus rapidement possible car de tels foyers peuvent engendrer de nouvelles attaques.
- Contrôle des environs par des experts.

Mesures d'hygiène et désinfection
Le danger de dissémination du feu bactérien par l'homme est important. Les exsudats bactériens peuvent facilement se propager en restant collés aux mains, aux outils ou aux vêtements. Des mesures d'hygiène spécifiques sont nécessaires:
- Dans les exploitations où le feu bactérien a été observé.
- Dans les endroits où l'on travaille avec des plantes et qu'il y a suspicion de feu bactérien.

Lors de changements de place de travail ou de travaux de taille sur des plantes-hôtes du feu bactérien, les outils doivent être désinfectés: plonger les ciseaux, sécateurs, couteaux dans du Gigasept Instru AF à 4% ou de l'éthanol à 70° pendant trente minutes. Désinfecter les scies à la flamme ou les sprayer avec du Gigasept Instru AF à 7%. Se laver et se désinfecter les mains plusieurs fois avec du Sensiva ou du Sterillium. Sprayer les chaussures au Gigasept Instru AF à 7% ou les laver à l'eau chaude et changer d'habits de travail (lavage à 60 °C minimum).

Renseignements complémentaires: fiche ACW 705 (mesures d'hygiène).

Le Guide Arbo d'ACW

PHYTOPLASMES en arboriculture

Certains phytoplasmes (anc. mycoplasmes) sont présents depuis le début de l'arboriculture suisse: la prolifération du pommier (*apple proliferation AP*, causée par *Candidatus phytoplasma mali*), le dépérissement du poirier (*pear decline* PD, *C. phytoplasma pyri*) et l'enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA ou *European stone fruit yellows* ESFY, *C. phytoplasma prunorum*). En 1950, les phytoplasmes sont encore décrits comme des organismes de type mycoplasme (*mycoplasma-like organisms*, ou MLO), apparentés aux virus. Vers 1990, ces organismes reçoivent la nouvelle dénomination de phytoplasmes. Les phytoplasmes responsables de l'AP, du PD et de l'ESFY sont déclarés organismes de quarantaine depuis 2001.

Distribution en Suisse

Les phytoplasmoses touchent surtout les arbres à haute-tige et leur distribution en Suisse est diffuse. Dans les vergers extensifs, l'AP et le PD n'ont jamais fait l'objet d'une lutte ciblée. Les pertes de rendement sur arbres à haute-tige âgés sont relativement réduites et le risque de dissémination de la maladie assez faible, ces arbres étant peu attractifs pour les psylles (insectes piqueurs-suceurs, vecteurs).

Biologie

Les phytoplasmes sont des bactéries dépourvues de paroi cellulaire. Ils ne survivent et ne se multiplient que dans les tubes criblés (le phloème) de plantes-hôtes vivantes.
Les symptômes – spécifiques ou moins spécifiques – des phytoplasmoses en arboriculture sont décrits dans les fiches techniques correspondantes. Ils se manifestent entre autres par un rougissement précoce, le rabougrissement des fruits, la présence de balais de sorcière, le surdimensionnement des stipules, la perte de rendement et le dépérissement de l'arbre.
La teneur en phytoplasmes dans les organes végétaux peut varier considérablement, et en outre selon la saison. Vers la fin de l'automne, les vaisseaux conducteurs de sève des arbres fruitiers dégénèrent – et avec eux les phytoplasmes qui s'y trouvent. La sève redescend dans la partie souterraine des arbres, ce qui explique que, durant l'hiver, il n'y a pratiquement plus de phytoplasmes dans les parties aériennes. La plupart d'entre eux passent l'hiver dans le système racinaire des plantes malades, profitant du débourrement pour recoloniser les organes aériens. La maladie peut passer inaperçue (asymptomatique) pendant plusieurs années.

Dissémination

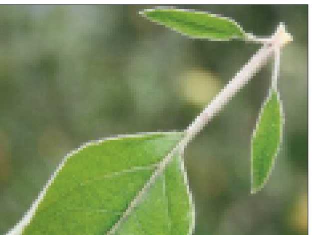
Les phytoplasmoses sont transmises lors du greffage de plantes malades. D'autre part, des insectes piqueurs-suceurs (psylles) peuvent disséminer les phytoplasmes au niveau régional. Sous terre, les anastomoses racinaires permettent à la maladie de passer d'un arbre malade à ses voisins. La transmission de phytoplasmes par des outils de taille contaminés n'a pas pu être prouvée à ce jour.

Lutte

Il n'existe pas de traitement curatif contre les phytoplasmoses des arbres fruitiers. Les antibiotiques n'ont que peu d'effet sur ces pathogènes. Pour réduire la pression de la maladie de manière substantielle, il est impératif de cultiver des arbres multipliés en pépinière à partir de plantes saines. D'autre part, tout arbre malade identifié doit être arraché et détruit, et ce dans un rayon de 500 m autour du verger.
La meilleure garantie sanitaire en arboriculture fruitière demeure l'homologation/certification des jeunes arbres.

Prolifération du pommier AP – la maladie touche essentiellement le pommier.



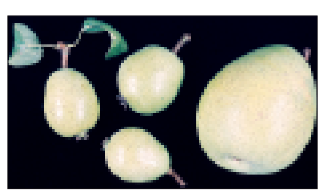


△ Stipules hypertrophiées.

◁ Balai de sorcière.

Dépérissement du poirier PD – la maladie touche avant tout le poirier et le cognassier.

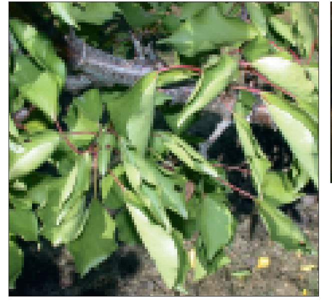




△ Rabougrissement des fruits.

◁ Rougissement précoce du feuillage.

Enroulement chlorotique de l'abricotier ESFY – la maladie touche avant tout l'abricotier, le pêcher et le prunier japonais.





△ Phloème nécrosé.

◁ Enroulement et chlorose (jaunisse) foliaire.

Tableau 1 Estimation des surfaces touchées par les phytoplasmes en Suisse

	Vergers hautes-tiges	Vergers commerciaux
Prolifération du pommier (AP)	10 à 35%	Moins de 10%
Dépérissement du poirier (PD)	60 à 80%	10 à 20%
Enroulement chlorotique de l'abricotier (ESFY)	Répandu en Valais	Répandu en Valais

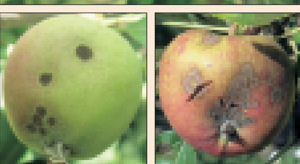
M. BÜNTER, S. SCHAERER

Le Guide Arbo d'ACW

Maladies et symptômes | Remarques et lutte

Tavelure *(Venturia inaequalis)*





La tavelure s'attaque à tous les organes herbacés du pommier. Sur feuilles, les premières taches sont d'abord translucides puis deviennent olivâtres et prennent un aspect velouté en s'agrandissant. En cas de fortes attaques, les taches deviennent confluentes. Les fruits se déforment et se crevassent plus ou moins profondément. Lors d'infections tardives, les symptômes n'apparaissent que pendant la conservation.

La tavelure est la plus importante maladie fongique du pommier. Les principales variétés commerciales actuelles sont toutes très sensibles à la tavelure et nécessitent l'application régulière de fongicides.
Variétés résistantes: en production biologique, seules les variétés résistantes à la tavelure (Topaz, Goldrush, Ariwa, Rubinola) ont un intérêt à long terme. Afin que la résistance soit durable, il est conseillé d'appliquer un programme de lutte minimal (2-3 traitements durant l'émission des ascospores, 1-2 traitements en fin de saison sur les variétés à conserver) contre la tavelure, l'oïdium et les maladies de conservation afin de limiter l'adaptation de souches surmontant les facteurs de résistance.
Réduction de l'inoculum: dans les vergers fortement atteints par la tavelure, le ramassage des feuilles mortes sous les rangs suivi d'un broyage en automne est une mesure préventive intéressante pour réduire l'inoculum initial de l'année suivante et, combinée à l'apport d'urée (5%) au printemps, permet de réduire significativement le nombre d'ascospores, sans pour autant supprimer les risques d'infection.

Oïdium *(Podosphaera leucotricha)*



Les tiges et les feuilles des pousses atteintes se recouvrent d'un feutrage mycélien gris blanchâtre. Les feuilles sont en général enroulées.

La lutte contre l'oïdium débute avant la floraison et s'étend durant l'été, en parallèle avec la lutte contre la tavelure. Le Bayfidan (7) peut provoquer la roussissure des pommes Golden Delicious et le Nimrod (9) une coloration violette sur certaines variétés comme Idared, de même qu'une chute prématurée des feuilles lorsqu'il est appliqué systématiquement durant toute la saison.
Lutte prophylactique: en cas de faibles attaques, on peut couper les rameaux atteints lors de la taille d'hiver et durant la période de végétation.

Moniliose (*Monilia laxa* et *M. fructigena*)

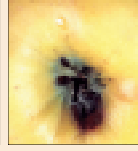


Les bouquets floraux et les rameaux infectés sèchent. Les fruits brunissent et se momifient; selon le champignon, ils sont recouverts de sporulations circulaires brunâtres (M. fructigena) *ou grises* (M. laxa).

Cette maladie, particulièrement répandue sur les arbres à noyaux, peut se montrer également virulente sur certaines variétés de pommes (Cox Orange, Rubinette et Elstar). Les rameaux atteints et les fruits momifiés doivent être éliminés lors de la taille d'hiver. Sur les variétés sensibles ou bien lorsqu'une infection a eu lieu l'année précédente, un à deux traitements sont recommandés durant la floraison.

Pourriture de la mouche *(Botrytis cinerea)*



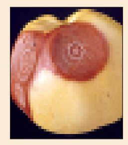


La mouche est partiellement ou totalement entourée d'une zone nécrotique brune.

Les attaques de *Botrytis cinerea* sont particulièrement graves lors de printemps humides. L'infection des pommes a lieu à la floraison, par l'intermédiaire des étamines et des pétales restés collés au calice. Durant la période de végétation, le champignon reste latent dans les organes infectés et n'apparaît qu'à la récolte. Traitement spécifique à la floraison à l'aide de fongicides systémiques du groupe des benzimidazoles (8) ou des anilinopyrimidines (4) agissant également contre la moniliose des fleurs.

Maladies de conservation

Pourriture lenticellaire, gloéosporiose *(Gloeosporium spp.)*, **tavelure tardive** *(Venturia inaequalis)*, **maladie de la suie** *(Schizothyrium pomi)* **et des crottes de mouches** *(Gloeodes pomigena)*





Durant la conservation, les pommes sont ponctuées de taches plus ou moins importantes de couleur variable et pourrissent peu à peu.

Les agents responsables de la pourriture lenticellaire des pommes vivent comme saprophytes sur les différents organes de l'arbre. Les spores, disséminées par l'eau de pluie, infectent les fruits par les lenticelles où le champignon reste latent jusqu'à un certain degré de maturité des pommes. Les symptômes de pourriture se manifestent lors de la conservation, surtout sur des variétés sensibles telles que Golden Delicious. La lutte contre les maladies de conservation nécessite en fin de saison, mais au plus tard trois semaines avant la récolte, deux à trois applications d'un produit du groupe des phtalimides (1) ou des strobilurines (5).
En arboriculture biologique, les maladies des crottes de mouches et de la suie peuvent être combattues à l'aide de Biofa cocana (9).

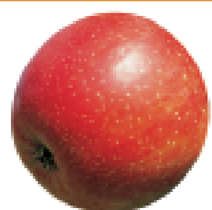
Feu bactérien *(Erwinia amylovora)*



Les pédoncules deviennent sombres, les feuilles brunissent depuis les pétioles et montrent un triangle typique. Les jeunes fruits sont brun foncé et ratatinés. Les jeunes pousses se recourbent en forme de crosse. Les organes malades peuvent présenter des exsudats de bactéries.

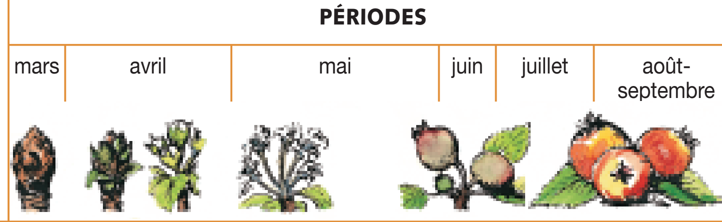
Les arboriculteurs sont tenus de contrôler leurs vergers et, éventuellement, leurs environs. L'annonce des symptômes de feu bactérien est obligatoire; les services cantonaux compétents ordonnent les mesures sanitaires à prendre. Lors d'une contamination l'année précédente dans un verger ou dans les alentours, un traitement de débourrement au cuivre dans le verger est recommandé. Le Myco-Sin, Biopro, Blossom Protect et Serenade (12) sont homologués pour une efficacité partielle. Myco-Sin: dès le stade E2 jusqu'à la chute des pétales à intervalles de cinq jours. Biopro et Serenade: 1[er] traitement à 10% de fleurs ouvertes; les traitements suivants tous les cinq jours jusqu'à la pleine floraison. Le traitement au Biopro n'est utile que si la température moyenne lors du jour de traitement est au moins de 15 °C. Le volume de bouillie recommandé est de 800 l/ha. Serenade s'utilise à des températures de 5 à 25 °C.

P.-H. DUBUIS, E. HOLLIGER, L. SCHAUB, A. NAEF



Guide de traitements POMMIER

1



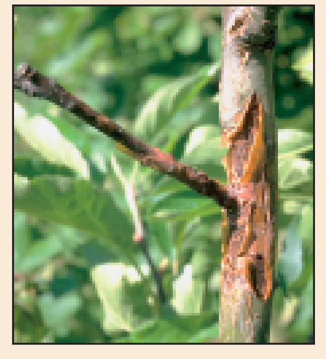
MALADIES	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Fin saison
PÉRIODES		mars	avril		mai / juin	juillet	août-septembre
Baggiolini / BBCH		B 51, C 53	D 56	E 59, F 63	G 67, H 69, I 71, J 73		
Tavelure et oïdium	**cuivre** (10) + *soufre* (11)	■	…	…	…	…	…
	captane + ISS (7), **ISS** (7)		…	■	■	■	
	anilinopyrimidine + captane (4)		■	■			
	anilinopyrimidine + captane + ISS (4)				■		
	krésoxym-méthyl + captane ou dithianon (5)		■	■	■	■	
	trifloxystrobine + captane ou dithianon (5)		■	■	■	■	
Tavelure	**cuivre** (10)	■					
	dithianon (9)	■	■	■	■		
	dodine (9)		■	■			
	captane (1), **folpet** (1)		■	■	■	■	■
	anilinopyrimidine + captane (4)		■	■			
	ISS + captane (7)			■	■	■	
Oïdium	**bupirimate** (9), **cyflufenamid** (9), **ISS** (7)		■	■	■	■	
	soufre (11)		…	…	…	…	
Moniliose	**captane + ISS** (7), **ISS** (7), **anilinopyrimidine + captane** (4), **benzimidazoles** (8), **dicarboximides** (3) **trifloxystrobine + captane** (5)			■			
Pourriture de la mouche	**anilinopyrimidine + captane** (4), **benzimidazoles** (8)			■			
Tavelure tardive, maladies de conservation	**captane, folpet** (1)					■	■
	trifloxystrobine + captane (5)					■	■
Feu bactérien	**cuivre** (10)	…	…				
	Myco-sin, Biopro, Serenade, Blossom Protect (12)		…	…	…		

Traitements préventifs recommandés (■) .... *Traitements possibles* (…)

Maladies et symptômes

Chancre du pommier

Chancre européen du pommier *(Nectria galligena)*, **chancre à Gloeosporium** *(Gloeosporium spp.)*, *Monilia laxa, Valsa* et *Leucostoma, Eutypa lata, Phomopsis mali*



A l'endroit d'une blessure, l'écorce des arbres ne recouvre plus la plaie et des fructifications des différents agents pathogènes apparaissent. Sur les jeunes sujets, les premiers symptômes sont difficilement identifiables, seules les fructifications des champignons sont visibles sur l'écorce, l'arbre est alors généralement peu vigoureux.

Remarques et lutte

Les agents fongiques responsables des chancres pénètrent généralement dans l'écorce par des blessures (dégâts de gel, grêle, zones de frottement, plaies de taille, fissures, etc.). Les arbres plantés dans des sols lourds ou soumis à une fumure azotée excessive sont particulièrement exposés aux chancres. Les variétés Gala, Jonagold et Cox Orange y sont plus sensibles. Entre 1999 et 2006, les surfaces de Gala ont augmenté de 300 ha en Suisse, c'est l'une des raisons pour lesquelles les chancres sont en progression.

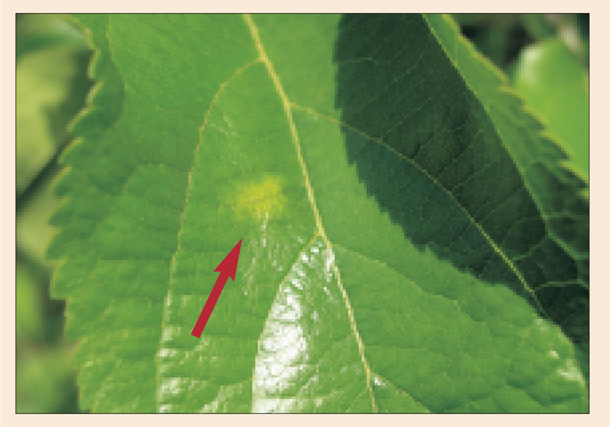
Lutte préventive: il n'y pas de produit homologué pour les traitements post-récolte. La lutte n'est possible qu'en appliquant des mesure prophylactiques: choix de parcelles adaptées, fumure azotée réduite, taille hivernale retardée.

Lutte directe: supprimer les rameaux et les branches fortement atteints, environ 10 cm avant le chancre. Sur les charpentières ou les troncs, les chancres peuvent être nettoyés au couteau jusqu'à l'apparition de bois sain, puis recouvrir la plaie d'un mastic à cicatriser (qui contient généralement un fongicide). Les rameaux, branches ou parties d'écorces atteintes doivent être rapidement mis hors de la parcelle pour éviter toute contamination des arbres sains. Avec une autorisation spéciale délivrée par l'autorité cantonale compétente, un traitement au thiophanate-méthyl est admis en PI.

Les clés du succès dans la lutte contre la tavelure

Symptômes de tavelure visibles, que faire?

Il ne faut plus employer de produits à effet curatif (strobilurines, anilinopyrimidines, ISS, dodine). Seuls les produits de contact (captane, dithianon, folpet) peuvent être appliqués à dix jours d'intervalle.



Les premiers symptômes de la tavelure sont difficiles à identifier sur les feuilles (décoloration jaunâtre localisée).



En quelques jours, les décolorations jaunâtres brunissent et prennent l'aspect typique de la tavelure. Elles sont en général placées le long des nervures où se concentre l'eau de pluie.



En cas de fortes infections secondaires, l'ensemble du limbe peut être recouvert de taches brunâtres ponctuelles, typiques de la tavelure. A ce stade, la maladie est difficilement maîtrisable et le risque de favoriser la résistance du champignon en appliquant des fongicides à effet curatif est très élevé.

La tavelure est une maladie redoutable qui ne laisse que peu de marge de manœuvre aux producteurs. De nombreux éléments sont à considérer afin de maîtriser la lutte:

- le **moment d'intervention** en fonction du risque d'infection, de l'intervalle de traitement et des prévisions météorologiques
- le **choix de la matière active** en considérant le risque de résistance et le risque d'infection
- le **calcul de la dose** exacte de fongicide en fonction du volume des arbres
- l'**adaptation du volume de bouillie** au volume des arbres et au type de pulvérisateur
- le **calibrage du pulvérisateur** et l'**adaptation des buses** à la culture.

L'efficacité de la lutte ne peut être jugée qu'en observant régulièrement l'état sanitaire des parcelles, afin de pouvoir réagir de manière adéquate en cas de développement de la maladie.

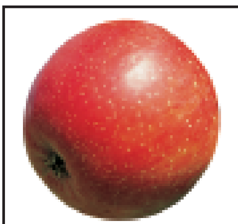
Principaux groupes de fongicides à action préventive et curative

Anilinopyrimidines (4) (Chorus, Scala, Frupica), **anilinopyrimidine + ISS** (Vision): effet curatif de 2-3 jours, maximum 4 applications par année. Ces produits ne doivent être appliqués qu'en mélange au captane ou au dithianon, afin de prévenir les risques de résistance.
Chorus, Scala, Frupica sont homologués du débourrement à la fin de la floraison car ils sont également efficaces à basse température, Vision de la fin de la floraison au 31 juillet pour son efficacité contre l'oïdium. Ce produit devrait être appliqué de préférence juste après la floraison, son efficacité contre la tavelure des fruits étant limitée. Une application de ce produit compte pour un ISS et une anilinopyrimidine.
Dodine (9): effet curatif de 1-2 jours. Cette matière active s'applique avantageusement du débourrement à la floraison. L'utilisation continue de dodine sur la variété Golden Delicious peut provoquer la roussissure des fruits. A partir de la floraison jusqu'à la chute physiologique des fruits en juin, il est préférable de remplacer la dodine par un ISS **(7)**, une strobilurine + captane **(5)**, du dithianon **(9)** ou du captane **(1)**. Faire attention à la miscibilité de la dodine avec d'autres produits.
Strobilurines (5) (Stroby + captane, Flint + captane): effet curatif de 2-3 jours (maximum 4 applications par année, éviter d'effectuer quatre traitements à la suite). Le mélange avec du captane est impératif pour réduire le risque d'apparition de résistance. Trifloxystrobine contre les maladies de conservation: uniquement 1 application par année, suivre absolument les charges figurant sur le paquet.
ISS et captane + ISS (7): effet curatif de 3-4 jours. Au printemps, l'efficacité de ces produits est réduite lorsque la température est inférieure à 10 °C. Les ISS s'appliquent de préférence à partir de la floraison (maximum 4 application par année, jusqu'au 31 juillet). Jusqu'à maintenant, les manques d'efficacité observés dans la pratique n'étaient pas imputables à une résistance durable, mais généralement à une mauvaise stratégie d'intervention, à des lacunes dans la technique d'application ou à un sous-dosage des produits.

Prévention de la résistance

- **Limiter le nombre d'applications** avec des fongicides spécifiques au strict minimum, en consultant la prévision des risques d'infection (www.agrometeo.ch). En cas de précipitations et d'important développement végétatif des arbres, la durée d'efficacité des produits est réduite (6-8 jours).
- **Respecter le nombre maximal d'applications** par année pour chaque groupe de matières actives et la période d'application (voir figure ci-contre).
- **Alterner les groupes chimiques:** après deux applications d'un produit du même groupe chimique, changer impérativement de type de matière active (en particulier pour les strobilurines, les anilinopyrimidines et les ISS).
- **Technique d'application:** adapter la dose de produit et la quantité de bouillie au volume des arbres afin de garantir sa bonne répartition dans la couronne.
- **Phase curative courte:** lorsqu'une infection s'est produite, un fongicide à effet curatif doit impérativement être appliqué les jours suivants, si le feuillage n'est plus protégé. Considérer la durée de l'effet curatif des différents groupes de matières actives.
- **Réduction du potentiel infectieux:** dans les parcelles infectées, soigner les traitements de fin de saison (captane, folpet ou trifloxystrobine (5)).

P.-H. DUBUIS, A. NAEF



Guide de traitements
POMMIER



Stratégie de lutte contre la tavelure et l'oïdium du pommier en 2010

BBCH 00-01 | 09/53 | 10/56 | 10/57 | 61 | 71 | ÉTÉ | FIN SAISON

DITHIANON (9) ou cuivre (10)

TAVELURE
DITHIANON (9) ou captane (1) ou folpet (1)

OÏDIUM
BUPIRIMATE (9) ou cyflufenamid (9) ou soufre mouillable (11)

TAVELURE
DODINE (9)
1-2 jours curatif

TAVELURE
MONILIOSE, POURRITURE DE LA MOUCHE
ANILINOPYRIMIDINES (4)
seulement en mélange au captane (1) ou au dithianon (9)
- max. 3 applications jusqu'à la fin floraison
- 2-3 jours curatif

TAVELURE, OÏDIUM
CAPTANE + ISS, ISS (7)
- max. 4 applications
- 3-4 jours curatif
- sur Golden Del. ajouter 3-4 x soufre mouillable à partir de la floraison

31 juillet

ANILINOPYRIMIDINE + ISS (4) seulement en mélange avec du captane (1) ou du dithianon (9)

31 juillet

STROBILURINES (5) + captane (1) ou dithianon (9)
- max. 4 applications, 2-3 jours curatif
- krésoxim-méthyl+captane: TAVELURE, OÏDIUM
- trifloxystrobine + captane: TAVELURE, OÏDIUM

31 juillet

CAPTANE (1) ou
FOLPET (1)

TAVELURE TARDIVE, MALADIES DE CONSERVATION

Efficacité partielle: bicarbonate de K (12)

Trifloxystrobine (5)
max. 1 application
fin de saison
MALADIES DE CONSERVATION

Délai d'attente légal de 3 semaines

Récolte

Résistance: alterner les groupes de matières actives: après 2 interventions avec des produits d'un même groupe chimique, appliquer les 2 traitements suivants avec des produits d'un autre groupe chimique.

Après la chute des feuilles, le broyage des feuilles mortes accélère leur décomposition et réduit le nombre d'ascospores produites au printemps suivant. Un apport d'urée (5% ou 10 kg/200 l/ha) au printemps (mi-mars) en complément pour accélérer la dégradation des feuilles renforce la réduction du nombre d'ascospores. Il faut alors tenir compte de cet apport d'azote dans le plan de fumure.

Lutte préventive

Sur les variétés sensibles et en cas de forte attaque l'année précédente, une première application préventive au stade B-C avec du **cuivre (10)** ou des **Dithianon (9)** est indispensable. La durée d'efficacité des fongicides préventifs et curatifs ne dépasse pas 6 à 8 jours au printemps (jusqu'à mi-mai) en fonction des conditions climatiques et de la croissance des arbres.

Lutte curative

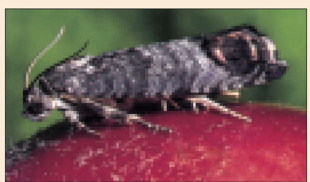
Grâce à l'effet curatif (action fongicide durant la phase d'incubation du champignon, entre la pénétration dans les feuilles et l'apparition de nouvelles taches sporulantes) des fongicides du groupe des ISS (inhibiteurs de la synthèse des stérols), des anilinopyrimidines, des strobilurines et de la dodine, la lutte contre la tavelure peut être ciblée selon les indications d'appareils de prévision des infections. L'émission des ascospores et l'évolution des infections de la tavelure peuvent être consultées pour toute la Suisse sur **www.agrometeo.ch**.

Lorsque les conditions sont remplies pour une infection légère, moyenne ou forte, un fongicide à effet curatif devrait être appliqué les jours suivants. Ce traitement assure une protection de 6 à 12 jours selon les conditions. Cette période passée, il faut recourir aux informations du détecteur et aux prévisions météorologiques pour positionner le traitement suivant. Des informations complémentaires, comme le début, le déroulement et l'intensité du vol des ascospores, sont précieuses pour prévoir le risque d'infection. En général, le vol des ascospores est achevé à la fin du mois de mai.

Dans les vergers exempts de tavelure, les intervalles de traitements peuvent être étendus à environ deux semaines à partir de mi-juin, en ne considérant que les phases d'infection moyennes à fortes, à condition de contrôler régulièrement l'état sanitaire du verger. Pour les variétés sensibles à la tavelure, un échantillonnage de 1000 feuilles par verger est représentatif. Le seuil de tolérance admis est de l'ordre de 5 feuilles atteintes pour 1000 feuilles contrôlées.

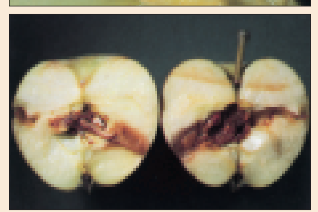
Ravageurs et symptômes	Remarques et lutte

Carpocapse *(Cydia pomonella)*



Papillon du carpocapse (grandeur env. 1 cm).





Les jeunes chenilles forent une galerie en spirale sous l'épiderme ou pénètrent par la mouche ou la cavité pédonculaire. Elles s'enfoncent ensuite plus à l'intérieur des fruits et consomment généralement la zone des pépins. Les galeries sont encombrées d'excréments visibles également au point de pénétration où une partie de ceux-ci sont rejetés.

La pression du ravageur dans un verger est fortement corrélée à l'attaque de l'année précédente.
Confusion sexuelle. Les diffuseurs doivent être accrochés dans le tiers supérieur des arbres au début du vol dans des vergers isolés de > 3-5 ha à faible population initiale. Si l'isolation n'est pas suffisante, il faut prévoir une protection en traitant la bordure exposée à l'immigration des papillons.
Virus de la granulose. Il agit lentement, par ingestion, et doit être appliqué dès le début des éclosions. Sensible aux UV, peu rémanent. 5-7 traitements à demi-dosage durant la saison à 10-15 jours d'intervalle.
RCI et ICI. Le fénoxycarbe, ovicide sur les œufs fraîchement pondus, doit être appliqué dès que la ponte débute. Le tébufénozide et le méthoxyfénozide, larvicides, doivent être appliqués au début des éclosions. Les ICI diflubenzuron, téflubenzuron et hexaflumuron, ovicides et larvicides, peuvent être appliqués soit au début de la ponte, soit au plus tard au début des éclosions. Les ICI et RCI ont une rémanence pratique d'environ un mois en début de saison et de six semaines dès juillet lorsque la croissance des fruits s'atténue.
L'émamectine benzoate, l'indoxacarbe et le spinosad, larvicides, ont une rémanence d'environ deux semaines.

Dans les vergers hébergeant une forte population de carpocapses résistants, une combinaison de la lutte par confusion et du virus de la granulose est recommandée.

Petite tordeuse des fruits
(Grapholita lobarzewskii)



Dégâts semblables à ceux du carpocapse, mais la chenille fore tout d'abord une galerie en spirale sous l'épiderme avant de pénétrer plus profondément dans le fruit. Galeries sans excréments.

La petite tordeuse des fruits peut causer sporadiquement des dommages importants. La présence de dégâts à la récolte de l'année précédente permet de juger de l'opportunité de la lutte. Le piège sexuel indique que le vol se déroule essentiellement en juin et juillet mais le nombre de captures ne reflète pas fidèlement la menace. La lutte par confusion sexuelle est possible. Toutefois, l'efficacité n'est pas garantie dans les parcelles de moins de 3 ha, non isolées, entourées d'arbres ou d'arbustes même non-hôtes et où la population initiale du ravageur est trop élevée. Les périodes optimales d'intervention ainsi que les produits recommandés sont donnés dans le schéma de la page 27.

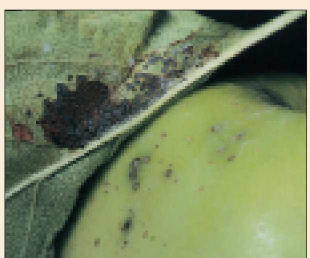
Capua, tordeuse de la pelure
(Adoxophyes orana)



Chenille de capua au dernier stade larvaire, tête jaune-brun. Les chenilles des deuxième et troisième stades larvaires reprennent leur activité en avril et se nourrissent aux dépens des bourgeons et jeunes feuilles.



Dégâts sur feuilles en été. Celles-ci sont repliées par un tissage caractéristique. Une partie des chenilles de la génération d'été s'attaquent à l'épiderme des fruits qu'elles rongent en grandes plages superficielles.



Les petites chenilles de la génération d'automne provoquent de nombreuses petites morsures orbiculaires à la surface des fruits.

Confusion sexuelle. Elle peut être appliquée en même temps que pour le carpocapse au moyen de diffuseurs contenant un mélange d'attractifs.

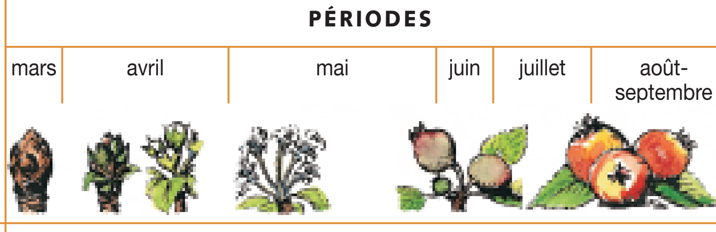
Virus de la granulose. Il agit lentement par ingestion et doit être appliqué sur les petites larves au stade (BBCH 56-57) de la variété Golden Delicious avec répétition 10 à 15 jours plus tard. L'intervention est également possible en été si la lutte n'a pas été appliquée au printemps. Elle vise alors à limiter les dégâts sur fruits durant l'année en cours et à abaisser les populations pour l'année suivante.

Insecticides. Le fénoxycarbe n'agit que sur le dernier stade larvaire et doit être appliqué juste avant la floraison des pommiers au nord des Alpes, immédiatement après fleur en Valais et au sud des Alpes.
Les matières actives tébufénozide, méthoxyfénozide, lufénuron, émamectine benzoate, indoxacarbe et spinosad agissent sur tous les stades larvaires. Elles doivent être appliquées juste avant la floraison, ou immédiatement après en Valais. Mis à part le lufénuron, elles peuvent également être utilisées curativement sur les larves de la génération d'été à la fin de juin ou au début de juillet, ou en août au moment de l'éclosion des œufs de la seconde génération.

CH. LINDER, P. KEHRLI, H. HÖHN



Guide de traitements
POMMIER
3



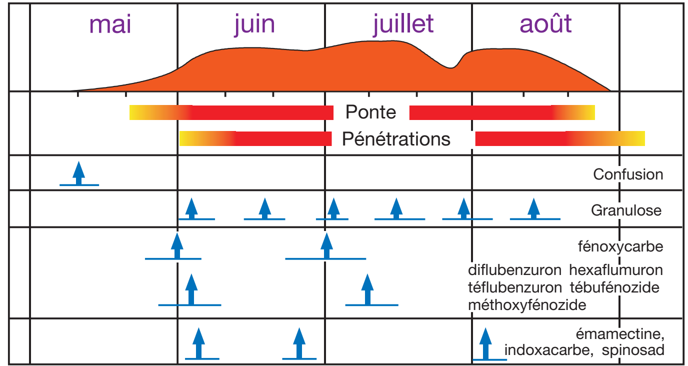
RAVAGEURS	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Fin saison
PÉRIODES		mars	avril		mai / juin	juillet	août-septembre
Baggiolini BBCH		B 51, C 53	D 56, E 59	F 63	G 67, H 69, I 71, J 73		
Carpocapse	**CONFUSION** (31)				★★		
	VIRUS DE LA GRANULOSE (34)				★★	★★★	★★
	ICI / RCI (37), **émamectine benzoate** (33), **indoxacarbe** (38), **spinosad** (33)				━━	━━	Voir positionnements détaillés ci-dessous
	thiaclopride (41), *esters phosphoriques* (42)				·····	·····	·····
Petite tordeuse des fruits ou carpocapse et petite tordeuse	**CONFUSION** (31)				★★★		
	fénoxycarbe (37)				━━		
	émamectine benzoate (33), **indoxacarbe** (38), **spinosad** (33)				━━	━━	
	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)				·····	·····	
Capua	**VIRUS DE LA GRANULOSE** (34)		★★★★		★	★★	
	fénoxycarbe, lufénuron (37)		━━		Valais ━━		
	méthoxyfénozide, tébufénozide (37) **émamectine benzoate** (33), **indoxacarbe** (38), **spinosad** (33)		━━		Valais ━━	━━	
	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)		·····		Valais ·····	·····	
Carpocapse et capua	**CONFUSION** (31)				★★		
	méthoxyfénozide, tébufénozide (37)				━━	━━	
	indoxacarbe (38), **spinosad** (33)				━━	━━	━━
	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)				·····	·····	·····

★★★★ **LUTTE BIOLOGIQUE**

━━━ **Traitements recommandés en cas de nécessité**

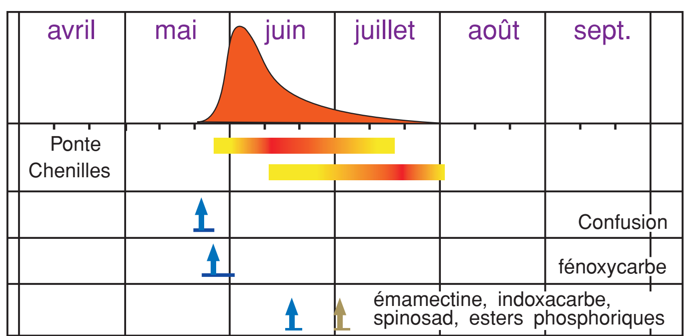
············ *Traitements possibles*

Carpocapse



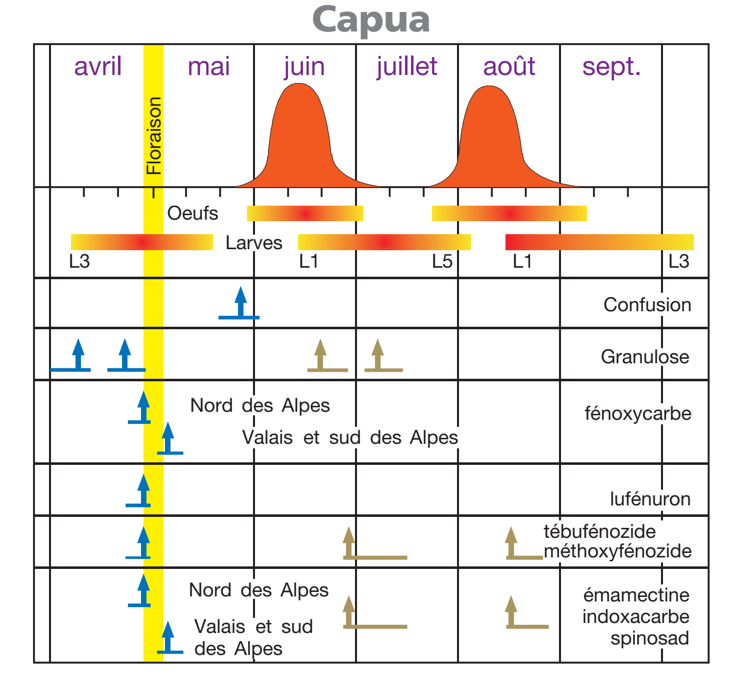
Périodes optimales (↑) d'intervention contre le **carpocapse** *Cydia pomonella* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Petite tordeuse des fruits



Périodes optimales (↑) ou facultatives (↑) d'intervention contre la **petite tordeuse des fruits** *Grapholita lobarzewskii* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Capua

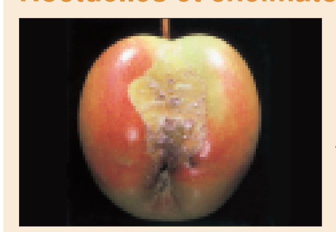


Périodes optimales (↑) ou facultatives (↑) d'intervention contre la **tordeuse de la pelure** *Adoxophyes orana* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Le Guide Arbo d'ACW

Ravageurs et symptômes	Remarques et lutte

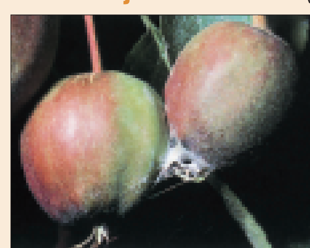
Noctuelles et cheimatobies



Les chenilles de noctuelles et cheimatobies se nourrissent des feuilles, des fleurs et des jeunes fruits, où les traces de morsures font place à des cicatrices liégeuses.

Les chenilles arpenteuses (souvent des cheimatobies) sont facilement reconnaissables au contrôle visuel préfloral, ce qui n'est pas le cas des petites noctuelles, peu visibles. Ces dernières peuvent être échantillonnées par un frappage postfloral. Dans le bassin lémanique, l'expérience a montré qu'il est souvent préférable de traiter immédiatement avant fleur. Dans les régions où la pression des noctuelles est moins marquée, ce sont les résultats des contrôles visuels ou du frappage postfloraux qui détermineront si une intervention est nécessaire.

Ver des jeunes fruits *(Pammene rhediella)*



Les dégâts sont visibles dès le mois de juin: bouquets fruitiers enserrés dans un tissage soyeux, morsures superficielles. Plus tard, on observe des galeries étroites et profondes sans excréments.

Un contrôle des bouquets fruitiers au début de juin donne de bonnes indications sur le niveau d'infestation. L'intensité de l'attaque observée l'année précédente aide également à prendre une décision pour intervenir. Le vol peut aussi être suivi à l'aide de pièges sexuels. Ceux-ci permettent de déterminer le meilleur moment pour une action de lutte. Celle-ci est rarement nécessaire; le cas échéant, les produits homologués sont généralement appliqués après la floraison.

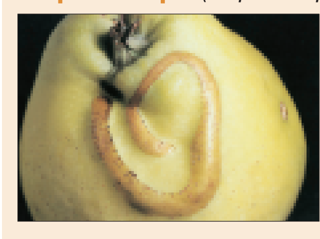
Anthonome du pommier
(Anthonomus pomorum)



Trou de ponte et larve dans une fleur.
Les fleurs sont détruites par les larves. Sur fruits, des dégâts en forme d'entonnoir apparaissent peu après la ponte.

Dans les zones à risques (lisières de forêts) ou si l'attaque de l'année précédente était forte, l'arrivée des adultes doit être surveillée par frappage ou par observation des piqûres de nutrition lors du gonflement des bourgeons. Si le verger est constitué de plusieurs variétés de pommiers, il est recommandé d'identifier celles qui sont le plus visitées par les adultes. Le traitement doit intervenir lorsque la majorité des adultes est dans la parcelle, mais avant la ponte des premiers œufs.

Hoplocampe *(Hoplocampa testudinea)*



Galeries traçantes superficielles sur les fruits. Fruits véreux présentant un trou de pénétration arrondi, comme taillé à l'emporte-pièce.

Certaines variétés semblent plus sensibles que d'autres aux attaques de ce ravageur (Gravensteiner, Boskoop, Idared...).
Dans les parcelles où l'attaque a été importante l'année précédente, les pièges englués blancs Rebell permettent de suivre le vol des adultes. Un traitement postfloral est justifié si la floraison est peu abondante et si les captures dépassent le seuil.

Pucerons divers



Les pucerons (ici des pucerons cendrés) sucent les feuilles et les jeunes pousses et produisent du miellat. Celui-ci favorise le développement de la fumagine qui macule les fruits.
Les dégâts (croissance réduite, déformations des feuilles, des pousses et des fruits) apparaissent de manière plus ou moins marquée selon les espèces de pucerons.

Dégâts du puceron cendré: feuilles enroulées et fruits déformés.

Dégâts du puceron des galles rouges.

Le puceron cendré, le plus redoutable, rend souvent nécessaires un ou deux traitements durant la saison. Des contrôles visuels soigneux, de préférence à l'intérieur de la couronne, doivent déjà avoir lieu avant fleur. La principale période de traitement avec des aphicides sélectifs se situe juste avant ou après fleur mais avant l'enroulement des feuilles attaquées. Avant fleur, l'application est souvent plus efficace, mais les contrôles sont plus difficiles. Un traitement en juin avec un produit systémique n'est généralement pas nécessaire. Les fruits ne courent plus de risques de déformation, car les pucerons se sont installés aux extrémités des pousses.

Le puceron vert migrant se manifeste très tôt dans la saison et abandonne le pommier en juin. Il justifie rarement à lui seul un traitement, son élimination nuisant même à l'établissement de prédateurs pouvant s'attaquer à des pucerons plus dangereux.

Le puceron vert non migrant peut pulluler dès mi-juin sur des pousses vigoureuses mais, normalement, une intervention n'est nécessaire que dans les jeunes plantations. Il peut être confondu avec le **puceron vert du citronnier** qui est plus difficile à combattre.

Le puceron des galles rouges apparaît également tôt (avant l'apparition des boutons floraux BBCH 54-56) et justifie parfois un traitement pré- ou postfloral.

Afin de prévenir le développement de la résistance, il faut réduire les traitements au minimum, alterner les classes de produits et renoncer à un produit en cas de perte d'efficacité.

CH. LINDER, P. KEHRLI, H. HÖHN



Guide de traitements POMMIER

4

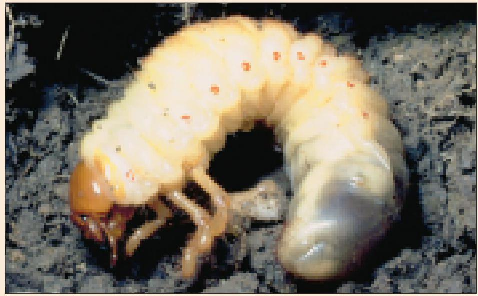
RAVAGEURS	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	PÉRIODES					
		mars	avril		mai	juin / juillet	août-septembre
	Baggiolini / BBCH	B C D / 51 53 56	E / 59	F / 63	G H I J / 67 69 71 73		
		Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Fin saison
Cheimatobies	**BACILLUS THURINGIENSIS** (23)		★★				
	émamectine benzoate (33), **spinosad** (33)		▬				
Cheimatobies, noctuelles	**ICI, RCI** (37), **indoxacarbe** (38)		▬				
Vers des jeunes fruits	**diflubenzuron** (37)				▬		
+ hoplocampe, cécidomyie	*chlorpyrifos-méthyl* (42)				••••		
Anthonome	**spinosad** (33), **thiaclopride, acétamipride** (41)	▬					
	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)	••••••					
Hoplocampe	**QUASSIA** (35)				★★		
	néonicotinoïdes (41)				▬		
	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)				••••		
Pucerons divers	**pirimicarbe** (40), **néonicotinoïdes** (41)		•••••• ▬		▬ ••••••••••••••••••	••••••••••	
	spirotétramate (43)				▬ ••••••••••••••••••	••••••••••	
Pucerons divers, sans puceron vert migrant	**AZADIRACHTINE** (35)		•••••• ★★				

★★★★ **LUTTE BIOLOGIQUE** ▬ **Traitements recommandés en cas de nécessité** ••••••••••• *Traitements possibles*

Ravageurs et symptômes

Hannetons et vers blancs



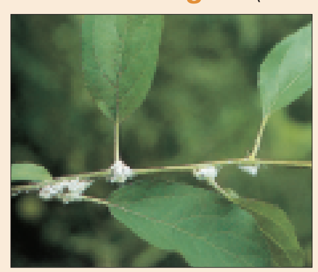


Remarques et lutte

Dans certaines régions arboricoles, les vers blancs peuvent être à l'origine de gros dégâts, surtout dans les nouvelles et les jeunes plantations ainsi que sur les arbres peu vigoureux. L'adulte est le hanneton commun, dont les larves blanches à tête brune apparaissent en été et s'alimentent sur les racines de toutes sortes de plantes. Parvenues à leur complet développement à la fin de l'été de la troisième ou quatrième année, elles se nymphosent pour donner naissance à de nouveaux hannetons. Dans les régions régulièrement touchées, le sol peut être couvert durant les périodes de vol avec des filets étroits (par exemple des filets anti-grêle) pour empêcher la ponte des femelles fécondées dans les vergers. Si le verger est déjà couvert de filets anti-grêle, des dispositifs complémentaires peuvent être installés sur les côtés pour empêcher les adultes de pénétrer dans les cultures. En cas d'émergence importante d'adultes dans les parcelles protégées par des filets au sol, il est recommandé de traiter avec un insecticide adéquat les individus capturés sous ces dispositifs. Avant les nouvelles plantations dans les régions à risque, la prise d'échantillons de sol peut donner des indications sur le danger encouru. Un travail du sol en profondeur peut fortement réduire les populations de vers blancs. Les traitements de printemps entre les rangs à l'aide de *Beauveria* réduisent également les densités de vers blancs.

Ravageurs et symptômes	Remarques et lutte

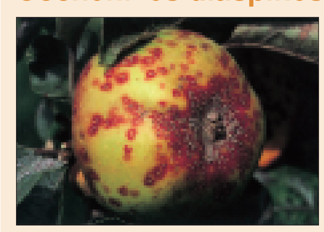
Puceron lanigère *(Eriosoma lanigerum)*



Colonies caractérisées par un revêtement floconneux blanc engendrant des tumeurs chancreuses sur les rameaux, les branches et parfois les racines.

L'infestation de quelques plaies de taille ou de jeunes rameaux au printemps par le puceron lanigère suffit à engendrer des pullulations importantes durant l'été. Le principal ennemi de ce puceron, le parasitoïde *Aphelinus mali*, se manifeste souvent trop tard pour maintenir les populations à un niveau acceptable, sauf lors d'années très précoces. En mai ou en été, lorsque la population gagne le bois annuel, un traitement méticuleux à volume élevé est conseillé. La répétition de ce traitement peut s'avérer nécessaire.

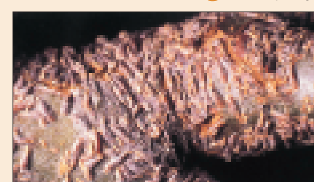
Cochenilles diaspines / Pou de San José



Les piqûres de l'insecte marquent les parties atteintes d'une couleur rouge violacé très caractéristique. Les fruits sont fortement dépréciés et toute la plante dépérit graduellement.

L'abandon des traitements obligatoires mène la lutte contre le pou de San José dans une nouvelle phase, peu documentée en Suisse. La meilleure approche semble être de prévenir son établissement dans le verger, car, sans contrôle, il peut exploser rapidement. Cela peut être réalisé par un traitement au débourrement. Le PSJ est rarement réparti dans tout le verger et on peut localiser ses foyers lors de la récolte ou de la taille. Les foyers nécessitent parfois un traitement localisé. Un traitement en été aide à protéger les fruits, mais ne permet pas de bien maîtriser la population. Les services cantonaux peuvent donner des indications sur la période optimale de traitement.

Cochenille virgule *(Lepidosaphes ulmi)*



Les branches s'encroûtent et les rameaux périssent sous l'action des piqûres des insectes.

Le traitement d'hiver n'a que très peu d'efficacité, les œufs étant trop bien protégés par les boucliers. La lutte, lorsqu'elle est nécessaire, vise principalement les jeunes larves lors de leur éclosion (mi-mai à début juin). Certains des insecticides et aphicides utilisés à cette période présentent une efficacité secondaire contre ce ravageur.

Cochenilles lécanines



En cas de fortes attaques, les organes touchés sont recouverts de miellat puis de fumagine.

La lutte est rarement nécessaire et les divers traitements de débourrement ont une bonne efficacité contre ces insectes.

Cécidomyie des feuilles du pommier

Voir Cécidomyie des feuilles du poirier (page 32).

Bostryche disparate

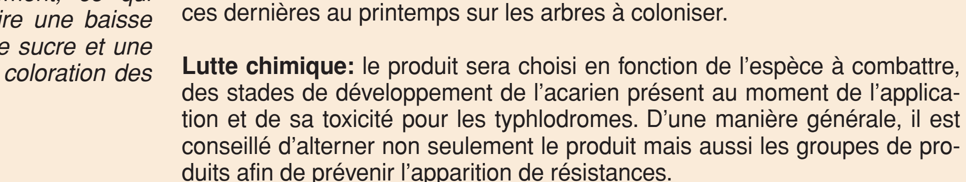
Voir Poirier (page 34).

Acarien rouge / Acarien jaune



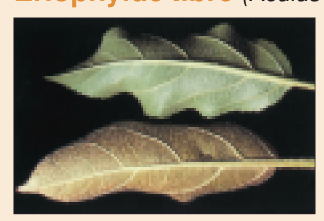
Les piqûres des acariens provoquent des décolorations ponctuelles des feuilles. Dans les cas graves, les feuilles brunissent fortement, ce qui peut induire une baisse du taux de sucre et une mauvaise coloration des fruits.

Lutte biologique: les principaux prédateurs typhlodromes utilisés en lutte biologique contre les acariens sont *Typhlodromus pyri, Amblyseius andersoni* et *Euseius finlandicus*. Si le programme de traitements comprend des pesticides non toxiques pour ces espèces, elles peuvent réapparaître naturellement. Mais l'expérience montre que pour assurer une répartition homogène des prédateurs, il vaut mieux procéder à des lâchers en ayant soin de capturer les prédateurs en fin d'été sur des bandes-pièges et en déposant ces dernières au printemps sur les arbres à coloniser.



Lutte chimique: le produit sera choisi en fonction de l'espèce à combattre, des stades de développement de l'acarien présent au moment de l'application et de sa toxicité pour les typhlodromes. D'une manière générale, il est conseillé d'alterner non seulement le produit mais aussi les groupes de produits afin de prévenir l'apparition de résistances.
Les ériophyides sont sensibles à de nombreux insecticides ainsi qu'au soufre mouillable. Un traitement spécifique n'est pas toujours nécessaire.

Eriophyide libre *(Aculus schlechtendali)*



Les jeunes plantations et certaines variétés (Elstar, Jonagold) sont particulièrement sensibles à ce type de dégâts lors d'attaques d'ériophyides libres.

CH. LINDER, P. KEHRLI, H. HÖHN

Guide de traitements
POMMIER
5

RAVAGEURS	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	PÉRIODES					
		mars	avril		mai	juin / juillet	août-septembre
	Baggiolini BBCH	B C 51 53	D 56	E 59 / F 63	G 67 / H 69 / I 71 / J 73		
		Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Fin saison
Puceron lanigère	**spirotétramate** (43)				▬▬▬		
	pirimicarbe (40)				▬▬▬	▬▬▬	▬
Cochenilles diaspines, pou de San José	**huile de paraffine** (44)	▬▬▬					
	spirotétramate (43)				▬▬▬	▬▬▬	
Pou de San José	*chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl* (42)				······	······	
Cochenille virgule	**spirotétramate** (43)				▬▬▬		
Cochenilles lécanines	**fénoxycarbe** (47), **huiles diverses** (50)	▬▬▬	▬▬▬				
Bostryche	**PIÉGEAGE INTENSIF** (30)		★★★★				
Acariens	**TYPHLODROMES**	★★	★★★★★	★★★	★★★★★★★★	★★★★	★★★★★
Acarien rouge	**huile de paraffine** (50)	·····	▬▬▬				
	clofentézine (55)	▬▬▬	▬▬▬				
	héxythiazox (55)		▬▬▬				
+ acarien jaune	**clofentézine, héxythiazox** (55)				▬▬▬		
	étoxazole, spirodiclofène (55)				······	······	
	METI (55)				······	······	······
Eriophyides	**soufre** (56)		▬▬▬	▬▬▬	▬▬▬		
	spirodiclofène (37)				······	······	
	fenpyroximate (37)				······	······	······



★★★★ LUTTE BIOLOGIQUE — Traitements recommandés en cas de nécessité ·········· *Traitements possibles*

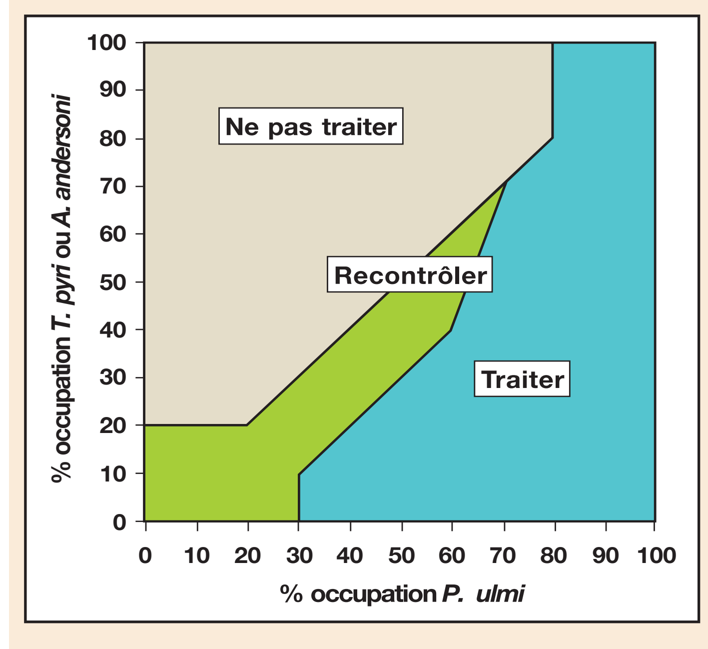


Fig. 1. Graphique prévisionnel pour le contrôle des acariens rouge et jaune et des typhlodromes *T. pyri* et *A. andersoni* en % de feuilles occupées, avec prise de décision de traiter ou non.

Lors des contrôles (après fleur et dans le courant de l'été), si le pourcentage de feuilles occupées par le prédateur est plus élevé que celui des feuilles envahies par le ravageur, la lutte biologique est en bonne voie. Dans le cas contraire, il faut quelquefois faciliter la mise en place de la lutte biologique par une intervention acaricide à l'aide d'un produit neutre à peu toxique pour les typhlodromes. Il est possible d'admettre temporairement une différence de 20% de feuilles occupées en faveur des ravageurs; le dépassement d'un seuil général d'alerte de 60% de feuilles occupées indique que la lutte biologique ne fonctionne pas bien (voir le graphique prévisionnel).

Maladies et ravageurs	Remarques et lutte

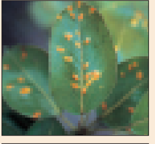
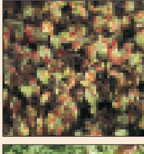
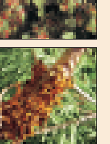
Tavelure *(Venturia pirina)*




Les symptômes sont semblables à ceux qui sont décrits pour la tavelure du pommier.

V. pirina est spécifique du poirier. La biologie et l'épidémiologie du champignon sont pratiquement identiques à celles de la tavelure du pommier. La lutte débute au débourrement en tenant compte de la sensibilité variétale (Hardy, Louise Bonne, sensibles; William's, moyennement sensible et Trévoux, Guyot, Harrow Sweet, Conférence, peu sensibles). Le premier traitement préfloral peut être effectué avec un produit cuprique (10). A partir du deuxième traitement préfloral, l'utilisation de fongicides organiques est recommandée, selon les mêmes principes que ceux qui sont décrits pour la lutte contre la tavelure du pommier. Le folpet ne devrait pas être appliqué sur poirier car il peut provoquer des nécroses foliaires.

Rouille grillagée *(Gymnosporangium fuscum)*

La rouille provoque des taches orangées parsemées de pustules noirâtres sur les feuilles, les fruits et les parties herbacées des rameaux. Au printemps, des masses coniques et gélatineuses brun-orangé se développent sur les genévriers infectés.

L'agent de la rouille grillagée du poirier est un champignon hétéroïque passant obligatoirement une partie de son cycle biologique sur son hôte secondaire, le genévrier *(Juniperus spp.)*. Le difénoconazol (Slick, Bogard) + captane ou dithianon et la trifloxystrobine (Flint, Flint C, Tega) + captane ou dithianon sont homologués et ont une bonne efficacité contre cette maladie. La lutte chimique n'est pas souhaitée, puisque l'interruption du cycle biologique du champignon peut être réalisée par l'arrachage des genévriers atteints. L'arrachage des genévriers pouvant causer de sérieux litiges avec le voisinage, il convient de ne planter que des *Juniperus* résistants à la rouille. Une liste de variétés de genévriers résistantes peut être obtenue auprès des stations cantonales de protection des végétaux.

Bactériose *(Pseudomonas syringae)*



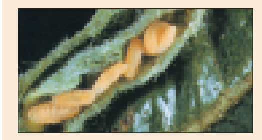
Les fruits infectés sont marqués de petites taches circulaires noires et ne se développent pas.

Le flétrissement bactérien du poirier se manifeste sur les boutons floraux, dans lesquels la bactérie hiberne. La variété Conférence est particulièrement sensible. Les inflorescences des rameaux atteints sèchent et noircissent progressivement; le rameau entier peut être atteint et sécher. Ces symptômes peuvent être confondus avec ceux du feu bactérien. Le foséthyl-Al (ne pas mélanger au cuivre ou à des engrais foliaires), appliqué du débourrement à la fin de la floraison et le Myco-Sin, appliqué du stade 61 à 67 ont une efficacité partielle contre la bactériose. Le cuivre s'est avéré inopérant contre cette maladie.

Feu bactérien *(Erwinia amylovora)*

Voir Pommier (page 22).

Cécidomyie des feuilles du poirier *(Dasineura pyri)*



Les jeunes feuilles déformées et enroulées se colorent en rouge, puis en noir. Elles contiennent de nombreuses larves.

C'est avant tout l'infestation constatée l'année précédente qui est déterminante pour décider d'une action de lutte. Des contrôles visuels vers la fin de la floraison permettent de confirmer la présence du ravageur. Le meilleur moment pour intervenir se situe juste avant la floraison, de manière à abaisser sensiblement les populations de la 1re génération. Les dégâts sont surtout à craindre dans les pépinières et les jeunes plantations.

Acarien rouge, acarien jaune

Voir Pommier (page 30).

Eriophyide libre *(Epitrimerus pyri)*



A gauche: *feuilles saines.* A droite: *décoloration, brunissement et enroulement des feuilles. Raccourcissement des pousses en été. Roussissure de la zone calicinale du fruit (sur 3-4 cm), plus rarement sur tout le fruit.*

Les prédateurs typhlodromes s'attaquent aux ériophyides, mais n'arrivent souvent pas à limiter suffisamment les populations. La migration des femelles a lieu très tôt au printemps (mars) mais dépend plus de la température que du stade phénologique du poirier. Dès la chute des pétales, les populations se tiennent de préférence sur les fruits. Ensuite, elles diminuent sur les fruits âgés et augmentent sur les feuilles pour atteindre leur apogée en juillet. La lutte chimique sera conduite en hiver ou au printemps dans les cultures qui ont présenté de graves symptômes l'année précédente. En cas de fortes infestations estivales, il est toujours possible d'appliquer un acaricide spécifique.

Eriophyide gallicole *(Eriophyes pyri)*



Pustules rougeâtres sur fleurs et fruits. Chute prématurée de ces organes. Pustules ou protubérances verdâtres puis rouges sur feuilles. En été, ces galles prennent une teinte jaune, puis deviennent brunes et enfin noirâtres. Dans les cas graves, défoliation possible.

Une culture fortement attaquée doit être traitée après récolte ou l'année suivante. Ces acariens doivent être atteints lorsqu'ils migrent vers leurs lieux d'hivernage ou lorsqu'ils gagnent les fleurs au printemps. Une fois la galle formée, la lutte est inutile car les acariens ne sont plus atteignables à l'intérieur des galles.

P.-H. DUBUIS, CH. LINDER, P. KEHRLI, H. HÖHN



Guide de traitements POIRIER 1

MALADIES	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	PÉRIODES: mars, avril, mai, juin-août, septembre — A 00, B 51, C 53, D 56, E 59, F 63, G 67, H 69, I 71, J 73 (Baggiolini / BBCH) — Hiver, Préfloral, Floral, Postfloral, Eté-fin saison, Chute feuilles
Bactériose	**fosétyl-Al** (9) **argile sulfuré** (12)	
Tavelure	**cuivre** (10) **dithianon** (9) **anilinopyrimidine + captane** (4) **dodine** (9) **captane** (1) **captane + ISS** (7), **ISS** (7) **kresoxim-methyl + captane** (5), **trifloxystrobine + captane** (5)	
Rouille grillagée (☞ priorité aux mesures prophylactiques)	*difenoconazol* (7) + *captane* (5) *trifloxystrobine* + *captane* (5)	
RAVAGEURS	**MATIÈRES ACTIVES**	A 00, B 51, C 53, D 56, E 59, F 63, G 67, H 69, I 71, J 73
Cécidomyie des feuilles	*chlorpyrifos-méthyl* (42)	
Acariens	**TYPHLODROMES**	★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★
Acarien rouge	**huile de paraffine** (50)	
Acarien rouge, acarien jaune	**clofentézine, héxythiazox** (55) *étoxazole, spirodiclofène* (55) *acéquinocyl, METI* (55)	
Eriophyides libres	**soufre** (56) *spirodiclofène, fenpyroximate* (55)	
Eriophyides gallicoles	**soufre** (56) **huiles diverses** (50)	

★★★★ LUTTE BIOLOGIQUE — Traitements recommandés en cas de nécessité — Traitements préventifs recommandés — .... *Traitements possibles*

Maladies et ravageurs du COGNASSIER

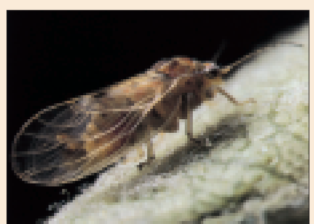
Maladies et symptômes	Remarques et lutte
 **Entomosporiose** *(Diplocarpon maculatum)* *Attaque d'entomosporiose sur fruit. Ces dégâts s'observent principalement en automne.*	La lutte intervient très tôt au débourrement. La trifloxystrobine (5) ou l'ISS (7) homologués pour le cognassier doivent être appliqués aux mêmes intervalles que ceux indiqués pour lutter contre la tavelure. Ces produits ont également une efficacité contre l'oïdium du cognassier et la moniliose. L'adjonction d'un mouillant améliore l'efficacité du traitement sur les variétés très pileuses.
Feu bactérien *(Erwinia amylovora)*	Voir Pommier (page 22).
Moniliose *(Monilia linhartiana)*	Cette maladie s'est fortement manifestée ces dernières années surtout dans les parcelles d'une surface importante. Un temps humide lors du débourrement favorise l'infection des jeunes feuilles. Le premier traitement doit intervenir lors du déploiement des premières feuilles. La protection des fleurs est très importante: il faut une intervention au début de la floraison, à répéter au stade pleine fleur, avec l'ISS homologué pour le cognassier.

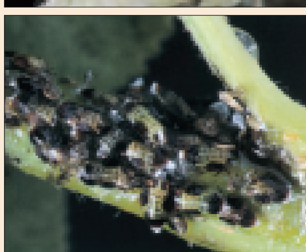
Ravageurs et symptômes — Remarques et lutte

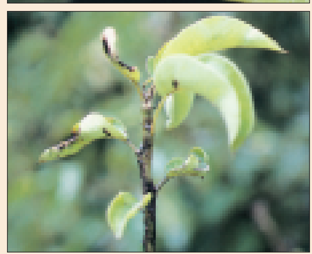
Les coings sont peu attractifs pour les ravageurs et, à ce jour, cette culture n'a pas de ravageurs spécifiques. On observe parfois des chenilles (cheimatobies, noctuelles), des pucerons ou des cochenilles. Le carpocapse des pommes et des poires peut également s'attaquer aux coings. D'une manière générale, les dégâts occasionnés par ces insectes sont rarement significatifs et ne nécessitent pas de traitements. Dans le cas contraire, on utilisera des produits homologués sur fruits à pépins.

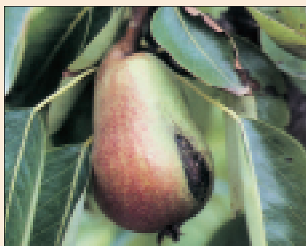
Ravageurs et symptômes	Remarques et lutte

Psylles du poirier
(Cacopsylla pyri, C. pyrisuga et *C. pyricola)*


Adulte du psylle commun du poirier (C. pyri).

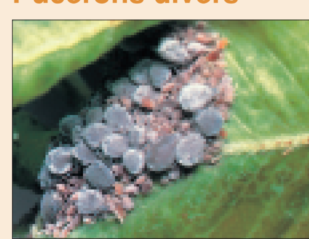

Larves âgées sur un rameau et production abondante de miellat.

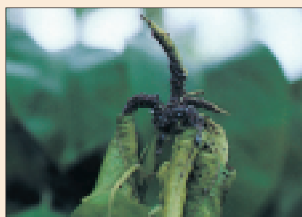

Dégâts sur rameau fortement attaqué: fumagine et défoliation partielle.


Dégâts de fumagine sur poire.

Les pullulations du **psylle commun du poirier** dépendent étroitement des conditions climatiques, de la vigueur des poiriers et de l'environnement écologique du verger. Une fumure trop importante et une taille inadaptée accentuent les dégâts du psylle. En utilisant des moyens sélectifs de lutte contre les différents ravageurs et en favorisant un environnement propice aux prédateurs (haies, bosquets...), on peut compter sur le soutien de la punaise prédatrice *Anthocoris nemoralis*, qui s'installe en présence de psylles.
Le traitement d'hiver se justifie seulement en cas de problèmes graves pendant la saison précédente et en présence d'une forte population hivernante. Au contrôle visuel de printemps, on risque de confondre les larves et surtout les œufs du grand psylle avec ceux du psylle commun. Dans ce cas, puisque le grand psylle apparaît plus tôt dans la saison, on traite trop tôt contre le psylle commun. Il ne faut pas traiter la première génération de printemps, car les anthocorides, encore au stade adulte, sont trop vulnérables. La situation est plus favorable environ deux semaines après la chute des pétales, lors de l'apparition des premières jeunes larves de la 2e génération: les générations ne se chevauchent pas encore trop et les anthocorides sont au stade d'œufs insérés dans l'épiderme des feuilles. A cette période, on peut soit attendre pour donner une chance aux auxiliaires, soit intervenir une première fois avec un insecticide. L'ébourgeonnage des arbres et la suppression des «gourmands» contribuent aussi à la maîtrise des populations de psylles. Généralement, un traitement en juillet est déconseillé car le chevauchement des générations diminue son efficacité et nuit aux anthocorides; en outre, les auxiliaires sont souvent déjà bien installés et les pousses ne croissent plus. En été, des arrosages fréquents ou des traitements au mouillant permettent de nettoyer le miellat des fruits et d'atténuer ainsi les dégâts de fumagine. Ces traitements sont néanmoins suspectés de nuire aux anthocorides. Toute application contre les psylles doit être effectuée à volume élevé pour mieux atteindre les larves cachées dans le miellat à la base des pédoncules. Pour contrer le développement de la résistance du psylle, il devient primordial de contrôler la vigueur des arbres et de maintenir la faune auxiliaire.
Le **grand psylle du poirier** ne forme qu'une génération sur poirier et n'est pas dangereux. Sa ponte peut occasionnellement causer des déformations spectaculaires, notamment sur les jeunes poiriers en formation. Un traitement après floraison dès l'apparition des premières déformations permet généralement d'éviter des dégâts plus importants.

Pucerons divers


Détail d'une colonie de pucerons cendrés du poirier.


Forte infestation de pousses par le puceron cendré du poirier.

Le **puceron cendré** ou **mauve** du poirier apparaît souvent de manière localisée dans les vergers. Un traitement généralisé est alors inutile. Le **puceron vert** et le **puceron vert non-migrant** peuvent également s'attaquer à cette essence. Les périodes de traitements et les produits phytosanitaires contre ces ravageurs sont les mêmes que pour le pommier.

Bostryche disparate *(Xyleborus dispar)*


Présence de trous de perforation perpendiculaires à la surface du tronc ou de la branche, puis galeries perpendiculaires suivant les cernes du bois.

Le bostryche des arbres fruitiers peut occasionner de graves dommages aux sujets affaiblis par le gel, la transplantation ou une maladie. Les pièges englués rouges avec appât d'alcool permettent de contrôler le vol des adultes en avril-mai dès que les températures maximales atteignent 18-20 °C. Lorsque la pression du ravageur est faible à moyenne, la lutte est possible en plaçant des pièges dans les foyers repérés l'année précédente. La lutte est très difficile en cas de fortes attaques. Eliminer les branches sèches et dépérissantes durant l'hiver, arracher et brûler les arbres fortement attaqués sont les bases de la prophylaxie.

CH. LINDER, P. KEHRLI, H. HÖHN

Guide de traitements POIRIER ②

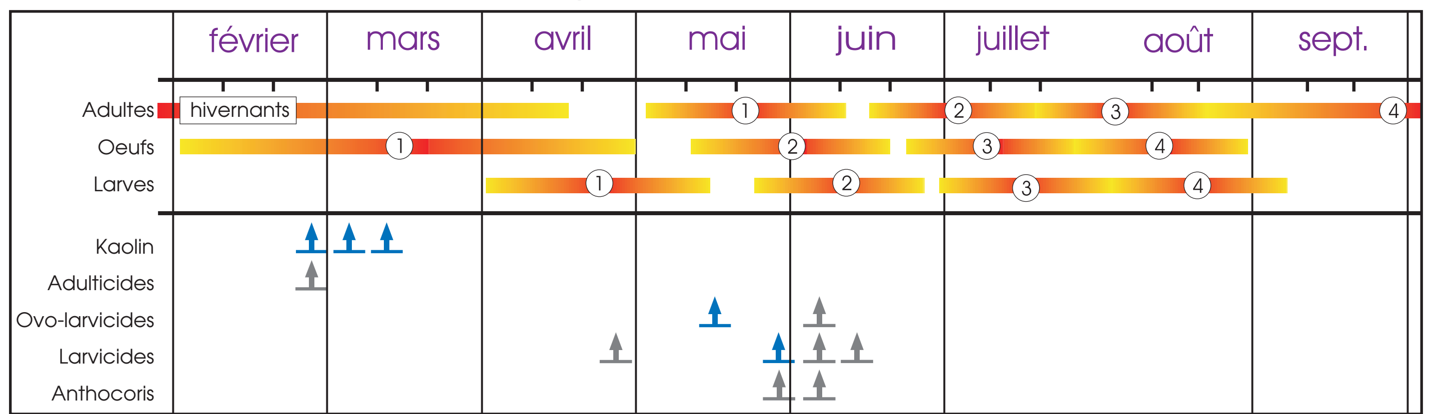
PÉRIODES: mars | avril | mai | juin-août | septembre

Baggiolini: A B C D E F G H I J
BBCH: 00 51 53 56 59 63 67 69 71 73

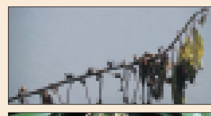
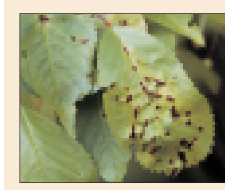
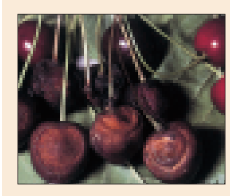
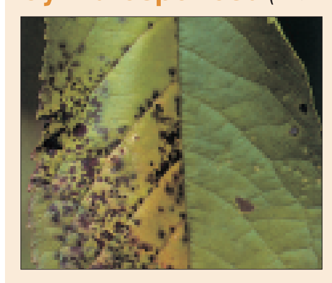
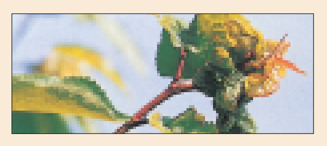
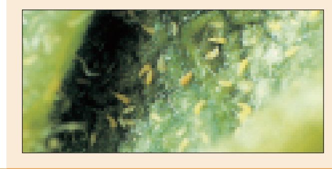
RAVAGEURS	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	Hiver	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté-fin saison	Chute feuilles
Psylle commun	**KAOLIN** (43)	★★★	★★★★				
	ANTHOCORIS (32)				★★★★★★★★	★★	
	spirodiclofène, spirotétramate (43), **abamectine** (33)				▬▬ ...		
Grand psylle	**téflubenzuron** (37), **abamectine** (33)				▬▬		
Pucerons divers	**pirimicarbe** (40), **flonicamid** (38), **spirotétramate** (43), **néonicotinoïdes** (41)				▬▬	▬▬	
Bostryche	**PIÈGE À ALCOOL** (30)	★	★★★★	★			
Cheimatobies	**BACILLUS THURINGIENSIS** (33)				★★★		
	spinosad (33)				▬▬		
Cheimatobies, noctuelles	**ICI / RCI** (37), **indoxacarbe** (38)				▬▬		
Cochenilles	Voir guide pommier ⑤, p. 31						
Carpocapse	**CONFUSION** (31)				★★		
	VIRUS DE LA GRANULOSE (34)				★★	★★★★	
	ICI / RCI (37), **indoxacarbe** (38), **émamectine benzoate, spinosad** (33)				▬▬	▬▬	
	thiaclopride (41), *esters phosphoriques* (42)				.....	....	
Capua	**VIRUS DE LA GRANULOSE** (34)		★★★★		★	★	
	ICI / RCI (37), **indoxacarbe** (38), **émamectine benzoate, spinosad** (33)				▬▬		
Carpocapse, capua	**CONFUSION** (31)				★★		
	émamectine benzoate (33), **méthoxyfénozide, novaluron, tébufénozide** (37)				▬▬	▬▬	
	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)				.....	....	

★★★★ **LUTTE BIOLOGIQUE** ▬▬ **Traitements recommandés en cas de nécessité** .... *Traitements possibles*

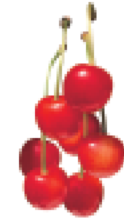
Psylle du poirier



Numérotation des générations (①) et périodes optimales (↑) ou complémentaires (↑) d'intervention contre le **psylle du poirier** *Cacopsylla pyri* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Maladies et ravageurs	Remarques et lutte
Moniliose des fleurs et des fruits (*Monilia laxa* et *M. fructigena*)   *Les bouquets floraux infectés sèchent et le développement secondaire du champignon dans le bois provoque le dessèchement des rameaux.* *Les fruits brunis et momifiés sont couverts des sporulations brunes ou grises du champignon.*	La moniliose est la principale maladie du griottier et du cerisier. Les produits à base d'ISS (7), les benzimidazoles (8), les dicarboximides (3), certaines strobilurines (5) et la fenhexamide (6) sont efficaces. Un premier traitement devrait être appliqué au stade «boutons blancs» (D-E), un second lorsqu'un tiers des fleurs sont ouvertes. Celui-ci est également efficace contre la maladie criblée si l'on utilise l'un des fongicides suivants: strobilurines (5), captane + ISS (7), ISS (7) + dithianon (9). Les anilinopyrimidines (4) ne doivent pas être appliqués sur cerisiers. Ces matières actives provoquent d'importantes brûlures foliaires qui peuvent mener à la défoliation presque complète. La trifloxystrobine (Flint) ne provoque pas de phytotoxicité sur les principales variétés commerciales.
Maladie criblée (*Clasterosporium carpophilum*)  *Sur les feuilles et les fruits apparaissent des taches brun-rouge nettement délimitées. Les tissus infectés se détachent du limbe et la feuille apparaît criblée de trous.*	Sur cerisier et griottier, dans les régions particulièrement exposées à cette maladie et sur les variétés sensibles, du cuivre (10) ou du dithianon (9) doit être appliqué au débourrement (stade B-C). Pour les traitements floraux, il convient d'utiliser des matières actives qui agissent également contre la moniliose. Lorsque les conditions sont moins favorables à la maladie criblée et sur les variétés moins sensibles qui ne reçoivent aucun traitement floral contre la moniliose, des traitements pré- et postfloraux à l'aide de soufre mouillable (11) ou d'un phtalimide (1) sont en général suffisants.
Pourriture amère (*Glomerella cingulata*)  *Les cerises présentent des taches légèrement déprimées qui contiennent des pustules libérant des masses de spores rose-orange. Les fruits restent attachés à l'arbre jusqu'à l'année suivante.*	Cette maladie se manifeste par temps chaud et humide à l'époque de la maturité des fruits. Le champignon hiverne dans les écailles des bourgeons, sur les rameaux et les fruits momifiés. Ces organes devraient être éliminés lors de la taille d'hiver. La lutte est recommandée dans les régions où la maladie est survenue l'année précédente. Un premier traitement préventif devrait être appliqué après la chute des collerettes avec un phtalimide (1), du dithianon (9) ou une strobilurine (5). Après ce traitement, une à deux interventions peuvent se justifier jusqu'à trois semaines au plus tard avant la récolte.
Cylindrosporiose (*Blumeriella jaapii*)  *Les infections sont limitées aux feuilles, sur lesquelles des taches violettes arrondies mal délimitées se développent. Ces taches s'étendent et deviennent confluentes. Les feuilles jaunissent et tombent prématurément.*	La cylindrosporiose apparaît surtout en pépinière et lors d'années particulièrement humides. Elle s'attaque à toutes les variétés de cerisier, au griottier et au merisier à grappes. D'importants dégâts peuvent survenir en cas d'infections précoces. Contrairement à la maladie criblée, la cylindrosporiose ne provoque pas de trous dans le limbe. Ces deux maladies se distinguent en outre par leur période d'apparition: la première se développe en avril-mai, tandis que la seconde se manifeste en général en été. La lutte doit intervenir dès l'apparition des premiers symptômes en appliquant un phtalimide (1), du dithianon (9), de la trifloxystrobine (5) ou du difénoconazol (7). Lorsque les conditions sont favorables au champignon, il convient de répéter ce traitement à intervalles réguliers d'environ deux semaines, au plus tard trois semaines avant la récolte.
Cheimatobies / Noctuelles / Capua	Voir Pommier (pages 26 et 28).
Mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*)  *La larve de la mouche se nourrit de la chair du fruit.*	Les variétés précoces (sauf Beta) échappent à l'insecte qui apparaît dès la mi-mai dans les régions hâtives. Les bulletins d'avertissement des services cantonaux (ou www.sopra.info) indiquent les moments d'intervention sur les autres variétés. La lutte sur les variétés moyennement tardives s'effectue au premier rougissement des jeunes fruits. Les variétés tardives sont traitées 7 à 10 jours plus tard. Les pièges jaunes Rebell servent à estimer les densités de population. *Beauveria bassiana* est partiellement efficace et doit être appliqué environ 7 jours après le début du vol et répété tous les 5 à 7 jours, 3 à 5 fois jusqu'à une semaine de la récolte.
Pucerons  *Le puceron noir du cerisier provoque un fort enroulement des pousses.*	Une lutte contre le puceron noir du cerisier n'est nécessaire que sporadiquement et s'applique après floraison. Les traitements d'hiver contre la cheimatobie sont également efficaces mais ne doivent être appliqués qu'exceptionnellement car ils sont toxiques pour les acariens prédateurs. Le traitement insecticide contre la mouche de la cerise est également efficace contre les pucerons.
Acariens  *Colonie d'ériophyides libres du prunier sur la face inférieure d'une feuille.*	Les attaques d'acariens (acarien rouge, acarien de l'aubépine) sont relativement rares sur le cerisier où l'acarien prédateur *Euseius finlandicus* est souvent abondant. La lutte chimique ne se justifie que pour de fortes infestations estivales et s'effectue après la récolte (acarien de l'aubépine) ou au printemps suivant avant le débourrement (acarien rouge). L'ériophyide libre du prunier peut également se développer sur le cerisier mais n'occasionne pas de dommages importants.

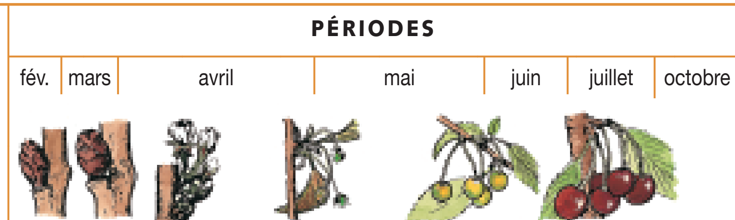
P.-H. DUBUIS, CH. LINDER, H. HÖHN, P. KEHRLI



Guide de traitements

CERISIER GRIOTTIER

PÉRIODES



fév.	mars	avril	mai	juin	juillet	octobre

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini
00	51	53	56	59	63	67	69	71	75	BBCH

Hiver Débourr.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté-fin saison	Chute feuilles

MALADIES	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)
Chancre bactérien	**cuivre** (10)
Maladie criblée et moniliose	**captane + ISS** (7), **ISS** (7), **azoxystrobine** (5), **trifloxystrobine** (5)
Moniliose des fleurs et des fruits	**azoxystrobine** (5), **benzimidazols** (8), **dicarboximides** (3), **trifloxystrobine + captane** (5), **fenhexamide** (6), **ISS** (7)
Maladie criblée	*cuivre* (10) **captane, folpet** (1), **dithianon** (9), **soufre mouillable** (11), **ISS** (7), **strobilurine** (5) *dithiocarbamates* (2)
Cylindrosporiose, pourriture amère	**captane, folpet, tolyfluanide** (1), **trifloxystrobine** (5), **dithianon** (9)
Cylindrosporiose	**difénoconazole** (7)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
00	51	53	56	59	63	67	69	71	75

Hiver Débourr.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté-fin saison	Chute feuilles

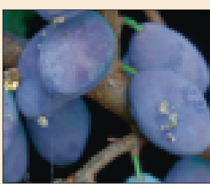
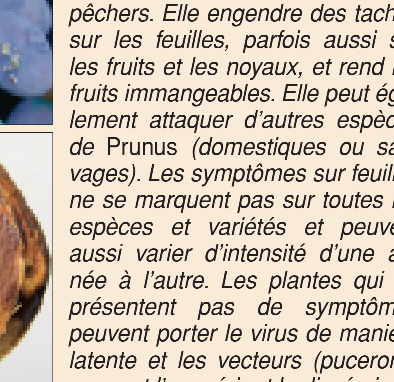
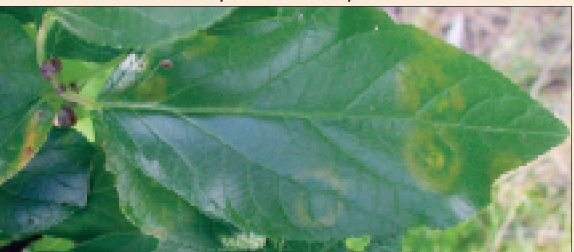
RAVAGEURS	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)
Teigne des fleurs, pucerons	*huiles diverses* (34)
Cheimatobies + noctuelles	**BACILLUS THURINGIENSIS** (33) **diflubenzuron, téflubenzuron** (37), **indoxacarbe** (38)
Capua, cheimatobies, noctuelles	**indoxacarbe** (38) *chlorpyrifos (-éthyl)* (42)
Capua	**CONFUSION** (31) **VIRUS DE LA GRANULOSE** (34) **indoxacarbe** (38) **fénoxycarbe** (37) *chlorpyrifos (-éthyl)* (42)
Mouche de la cerise	**BEAUVERIA BASSIANA** (33), **PIÈGE JAUNE** (30) **acétamipride** (41) *thiaclopride, thiaméthoxame* (41)
Pucerons	**pirimicarbe** (40), **spirotétramate** (43) *acétamipride, thiaclopride* (41)
Acariens	**TYPHLODROMES**
Acarien rouge	*huile de paraffine* (50), *clofentézine, héxythiazox, METI* (55)

★★★★ **LUTTE BIOLOGIQUE**

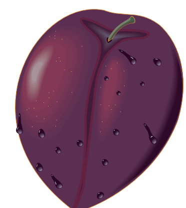
Traitements préventifs recommandés

Traitements recommandés en cas de nécessité

Traitements possibles

Maladies	Remarques et lutte
Maladie des pochettes *(Taphrina pruni)*  *Le champignon pénètre par les fleurs, déforme les jeunes fruits qui s'allongent tout en restant creux et sans noyau.*	Bien que la maladie des pochettes survienne régulièrement dans les vergers de pruniers situés au-dessus de 600 m d'altitude, ce pathogène se manifeste également en plaine par printemps frais et humide. Deux applications de dithianon (9) ou de cuivre (10) au débourrement et dix jours plus tard combattent efficacement ce pathogène.
Rouille *(Tranzschelia pruni spinosa)*   *En juillet et août, de petites taches jaunâtres apparaissent sur la face supérieure des feuilles, qui jaunissent et chutent prématurément. Au printemps, les feuilles des anémones se couvrent de petites fructifications jaunâtres en forme de cupule.*	Le rouille du prunier est un champignon hétéroïque qui accomplit son cycle de développement en changeant de plante hôte. Il hiverne sous forme mycélienne dans les rhizomes de l'anémone de Caen *(Anemone coronaria)* et de l'anémone des bois à fleurs jaunes *(A. ranunculoides)*. Sur les variétés de prunier sensibles (Fellenberg, pruneau de Bâle), un premier traitement entre mi- et fin juin, un deuxième entre mi- et fin juillet, combinés à la lutte contre le carpocapse, doivent être entrepris à l'aide de dithianon (9), de trifloxystrobine (5) ou de difénoconazol (7).
Moniliose *(Monilia laxa, M. fructigena)*  *Les bouquets floraux et les rameaux infectés sèchent. Les fruits brunis et momifiés se couvrent de sporulations brunâtres* (M. fructigena) *ou grises* (M. laxa).	Les printemps chauds et humides favorisent l'infection des inflorescences. Les variétés sensibles (Sultan, Président, Reine-claude verte) peuvent perdre leurs fruits peu après la floraison. Les fongicides efficaces contre la moniliose et la maladie criblée du cerisier peuvent également être appliqués sur les pruniers. Pour lutter contre la moniliose des fruits, la fenhexamide (6) est recommandée durant l'été dès que les fruits changent de couleur (délai d'attente: trois semaines avant la récolte).
Maladie criblée *(Clasterosporium carpophilum)*	Voir Cerisier (page 36).
Sharka *(Plum pox virus)*   *La sharka est la plus dangereuse virose des pruniers, abricotiers et pêchers. Elle engendre des taches sur les feuilles, parfois aussi sur les fruits et les noyaux, et rend les fruits immangeables. Elle peut également attaquer d'autres espèces de* Prunus *(domestiques ou sauvages). Les symptômes sur feuilles ne se marquent pas sur toutes les espèces et variétés et peuvent aussi varier d'intensité d'une année à l'autre. Les plantes qui ne présentent pas de symptômes peuvent porter le virus de manière latente et les vecteurs (pucerons) peuvent l'acquérir et le disséminer.*  	La sharka est une **maladie de quarantaine** dont l'annonce est obligatoire auprès des services phytosanitaires cantonaux. Grâce à la campagne d'éradiction menée dans les années septante, la Suisse était considérée comme exempte de sharka. Actuellement en Europe, seuls la Belgique, le Danemark, l'Estonie et la Suède sont considérés comme tels. En 2004, des attaques de sharka liées à du matériel végétal importé ont été observées dans plusieurs cantons. Depuis 2005, la sharka, à nouveau présente en Suisse, est contrôlée et combattue. Les efforts d'éradication se poursuivent pour que la Suisse soit à nouveau considérée comme exempte de cette virose. La lutte directe et curative n'est pas possible contre la sharka. Les plantes atteintes doivent être détruites (y compris le système racinaire) pour éviter l'expansion de la maladie. Il est donc nécessaire d'effectuer chaque année un contrôle rigoureux des symptômes foliaires du début de l'été jusqu'à la chute des feuilles – de juin à août et de préférence par temps couvert, l'observation est plus facile. Tous les arbres présentant des symptômes visuels, qui réagissent positivement au test rapide AgriStrip ou au diagnostic de laboratoire doivent être détruits immédiatement ou au plus tard à fin août. Il en va de même pour les arbres voisins qui touchent les arbres malades, voire pour toute la parcelle. C'est ainsi que la transmission par les pucerons peut être évitée. Si des pucerons ailés (vecteurs) se développent dans une culture attaquée par la sharka, ils doivent être traités dans la première quinzaine de septembre (délai d'attente de trois semaines) ou après récolte. Les repousses et les branches basses doivent impérativement être traitées également. Les mesures prophylactiques restent toutefois essentielles dans la lutte contre la sharka: – n'acheter que des plants certifiés – ne pas importer de plants provenant de régions infestées par la maladie.

P.-H. DUBUIS, A. NAEF



Guide de traitements
PRUNIER
1

PÉRIODES

mars	avril	mai	juin	juillet

B 51	C 53	D 56	E 59	F 63	G 67	H 69	I 71	J 75	Baggiolini BBCH

Débourr.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté

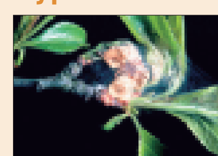
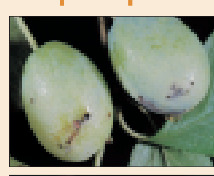
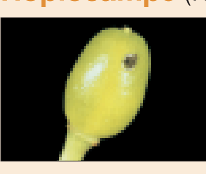
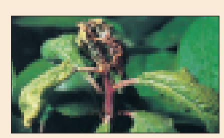
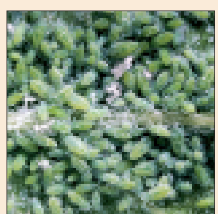
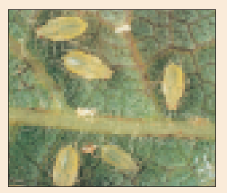
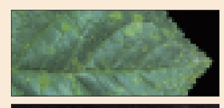
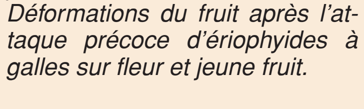
MALADIES	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)
Maladie des pochettes, maladie criblée	**cuivre** (10) **dithianon** (9)
Moniliose des fleurs et maladie criblée	**captane + ISS** (7), **ISS** (7), **azoxystrobine** (5), **trifloxystrobine** (5)
Moniliose des fruits	**dicarboximides** (3), **cyprodinil + fludioxonil** (4), **benzimidazols** (8), **ISS** (7), **fenhexamide** (6)
Maladie criblée	**captane, folpet, dithianon** (9), **soufre mouillable** (11), **ISS** (7) *dithiocarbamates* (2)
Rouille	**trifloxystrobine** (5), **difénoconazol** (7), **dithianon** (9) *soufre mouillable* (11)

★★★★ **LUTTE BIOLOGIQUE**

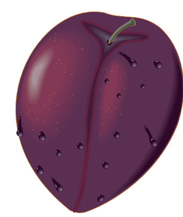
Traitements préventifs recommandés

Traitements recommandés en cas de nécessité

Traitements possibles

Ravageurs	Remarques et lutte
Cheimatobies	Voir Pommier (page 28).
Hyponomeute (*Hyponomeuta padellus*)  *Les chenilles colonisent l'extrémité des rameaux où elles tissent leur nid et rongent les feuilles. Une forte attaque peut dépouiller totalement les rameaux.*	Ce ravageur ne se multiplie généralement que dans les vergers non traités. La plupart des insecticides appliqués contre les noctuelles et arpenteuses sont très efficaces contre les hyponomeutes.
Carpocapse des prunes (*Cydia funebrana*)   *Les fruits attaqués par les larves de la 1re génération sont bleu-violet dans la zone du pédoncule et tombent prématurément. A la 2e génération, un rejet gommeux apparaît souvent au point de pénétration. Les fruits attaqués mûrissent prématurément et deviennent mous.*	Les dégâts de la 1re génération du carpocapse des prunes sont généralement peu importants. Le suivi de la reprise du second vol au piège sexuel donne une bonne indication sur le moment optimal du traitement (voir également sur www.sopra.info). En cas de doute, le contrôle visuel des pontes et des pénétrations permet aisément de prendre une décision. La lutte par confusion sexuelle est possible. Toutefois, l'efficacité n'est pas garantie dans les parcelles de moins de 3 ha, non isolées, entourées d'arbres ou d'arbustes même non-hôtes et lorsque la population initiale du ravageur est trop élevée.
Hoplocampe (*Hoplocampa flava* et *H. minuta*)  *Trou de pénétration de la larve sur jeune pruneau.* *Les dégâts sont identiques à ceux de l'hoplocampe des pommes.*	Si la charge en fruits est excessive, l'hoplocampe des prunes peut contribuer à l'éclaircissage. Une larve pouvant endommager de 3 à 5 fruits, un contrôle régulier est néanmoins nécessaire. La surveillance du vol est possible avec des pièges blancs Rebell. Le risque de dégâts est faible si, pendant le vol, on attrape moins de 80-100 hoplocampes. La lutte s'effectue immédiatement après la chute des pétales.
Pucerons divers  *De fortes attaques du puceron vert du prunier provoquent souvent le dépérissement des extrémités des pousses.*  *Le puceron farineux du prunier constitue d'importantes colonies à la face inférieure des feuilles après fleur et durant l'été. Sa présence ne provoque que peu de déformations, mais surtout des décolorations, la chute des feuilles et une forte production de miellat.* *Le puceron vert du houblon s'observe également en été. Ces pucerons allongés, brillants et vert pâle forment des colonies lâches et produisent un abondant miellat, mais sans déformation des feuilles.*	Du débourrement à la chute des pétales et surtout avant fleur, il faut surveiller le **puceron vert du prunier**. Une lutte spécifique pré- ou post-florale est préférable. Les propriétés systémiques de certains produits permettent d'atteindre les pucerons dans les feuilles enroulées après fleur et d'agir également contre l'hoplocampe. La lutte contre les autres pucerons du prunier s'effectue de la même façon. En été, le **puceron farineux** et le **puceron du houblon** (résistants au pirimicarbe) doivent être particulièrement surveillés. Dans les parcelles atteintes de sharka (voir p. 38), il est conseillé de traiter contre les pucerons en septembre afin de limiter l'expansion de cette dangereuse virose.
Cochenille diverses	Voir Pommier (page 30).
Acariens  *Ponctuations jaunâtres sur la face supérieure d'une feuille dues aux ériophyides libres du prunier.*  *Déformations du fruit après l'attaque précoce d'ériophyides à galles sur fleur et jeune fruit.*	La lutte contre l'**acarien rouge** et l'**acarien jaune** est très rarement nécessaire, les typhlodromes maîtrisant généralement très bien ces deux ravageurs. La lutte contre les différentes espèces d'**ériophyides libres** du prunier est parfois justifiée. L'application de soufre mouillable (3-4 ×) de la floraison à juin-juillet suffit généralement à limiter ces ravageurs. En cas de fortes infestations estivales, un acaricide efficace contre les ériophyides peut être appliqué. La lutte contre les **ériophyides gallicoles** se justifie dans les parcelles ayant présenté de graves attaques la saison précédente. Elle s'effectue au débourrement lors de la migration des acariens.

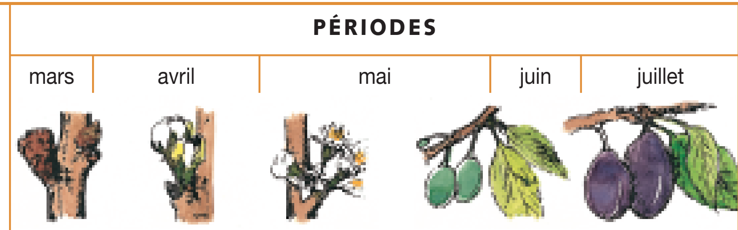
CH. LINDER, H. HÖHN, P. KEHRLI



Guide de traitements
PRUNIER
2

PÉRIODES

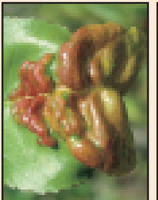
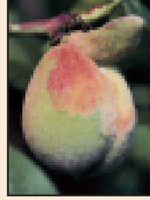
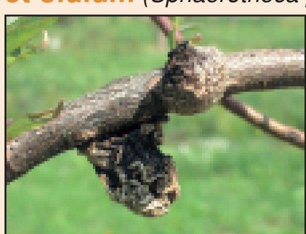
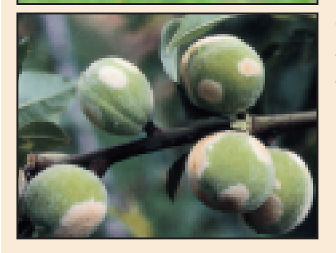
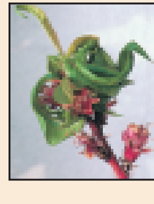
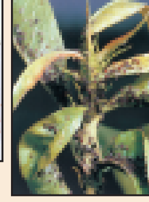
mars	avril	mai	juin	juillet



B	C	D	E	F	G	H	I	J		Baggiolini
51	53	56	59	63	67	69	71	75		BBCH

RAVAGEURS	MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)	Débourr.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté-fin saison
Cheimatobies	BACILLUS THURINGIENSIS (33)				★★	
	diflubenzuron, téflubenzuron (37), indoxacarbe (38)				▬	
+ pucerons	*huiles diverses* (50)	······				
Carpocapse des prunes	CONFUSION (31)		★	★★★	★★	
	fénoxycarbe (37)					▬
	indoxacarbe (38)					▬
	thiaclopride (41)					······
Hoplocampe	QUASSIA (35)				★★	
	acétamipride, thiaclopride (41)				▬	
	esters phosphoriques (42)				······	
Pucerons	pirimicarbe (40)		▬		······	
	thiaclopride, acétamipride (41)		▬		▬ ······	
Cochenilles diaspines, pou de San José	huile de paraffine (50)	▬				
	spirotétramate (43)					▬
Cochenilles lécanines	huiles diverses (50)	▬				
Acariens	TYPHLODROMES	★★★★	★★★★	★★★	★★★★★★	★★★★★★★★★
Acarien rouge	*huile de paraffine* (50)	······	······			
	clofentézine, héxythiazox (55)	▬	▬			
+ acarien jaune	clofentézine, héxythiazox (55)				▬	▬
	METI (55)					······
Eriophyides libres	soufre (56)				▬	▬
	huile de paraffine (50)	······				
	fenpyroximate (55)					······
Eriophyides gallicoles	huile de paraffine (50)	▬				

★★★★ LUTTE BIOLOGIQUE ▬ Traitements recommandés en cas de nécessité ·········· *Traitements possibles*

Maladies et ravageurs	Remarques et lutte
Cloque *(Taphrina deformans)*   *Le parenchyme des feuilles devient boursouflé et se colore en blanc jaunâtre, puis rougeâtre. En cas de très forte attaque, les fruits aussi sont déformés.*	La cloque ne peut être combattue que préventivement. Sur les arbres fortement atteints, une à deux applications de cuivre (10) à la chute des feuilles, répétées au mois de février (avant que les bourgeons ne gonflent) avec des produits spécifiques tels que le dithianon (9) ou un dithiocarbamate (2) offrent une protection efficace contre cette maladie.
Moniliose *(Monilia laxa, M. fructigena),* **maladie criblée** *(Clasterosporium carpophilum)* **et oïdium** *(Sphaerotheca pannosa)*  *Moniliose: les fruits momifiés restent généralement fixés aux rameaux.*  *Oïdium: les fruits infectés présentent des taches gris blanchâtre.*	Sur pêcher, la lutte contre la maladie criblée s'effectue en parallèle avec la lutte contre l'oïdium. Le soufre mouillable (11) permet de combattre de façon efficace ces deux maladies et, dans les conditions du Tessin, agit également contre la tavelure noire *(Venturia carpophila)*. Dans les régions favorables à la maladie criblée, les mélanges captane + ISS (7), ISS (7) et la trifloxystrobine (5) sont intéressants puisqu'ils agissent simultanément contre la moniliose, la maladie criblée et l'oïdium.
Acariens  *L'acarien prédateur* Amblyseius andersoni *est souvent présent dans les vergers de pêchers et suffit généralement à contrôler les attaques d'acariens.* *Voir également sous Pommier (page 30).*	Bien que les feuilles de pêchers présentent une pilosité peu abondante, la lutte biologique contre les acariens **(acarien rouge, acarien jaune et ériophyide libre du prunier)** est possible. Les prédateurs sont généralement peu abondants en début de saison et se développent de manière importante seulement à partir du mois d'août. La quantité de nourriture disponible au cours de l'été augmente avec les populations d'ériophyides et contribue grandement à cette évolution.
Carpocapse des pommes *(Cydia pomonella)*	Voir Pommier (page 26). Ce ravageur peut également s'attaquer à l'abricotier. Attention, le choix des moyens de lutte est plus limité sur cette essence.
Cheimatobies, noctuelles	Voir Pommier (page 28). En cas de nécessité, la lutte intervient après floraison.
Cochenilles	Voir Pommier (page 30).
Pucerons   *Dégâts du puceron vert du pêcher: les feuilles d'une rosette sont enroulées et pâlissent.* *Les pucerons noirs du pêcher ne déforment que faiblement les feuilles.*	Quelques populations du **puceron vert du pêcher** se montrent plus ou moins résistantes à divers insecticides. Le traitement ne doit se faire qu'en cas d'attaque importante, mais avant que les feuilles se recroquevillent. La lutte contre les autres pucerons du pêcher est effectuée de la même façon.

P.-H. DUBUIS, CH. LINDER, H. HÖHN, P. KEHRLI

Guide de traitements

PÊCHER ABRICOTIER

PÉRIODES

fév.	mars	avril	mai	juin-août	octobre-nov.

MALADIES

MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini
00	51	53	56	59	63	67	71	73		BBCH

Hiver	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Chute feuilles

	Maladies	Matières actives
Pêcher	**Cloque et maladie criblée**	**cuivre** (10) **thirame** (2)
Pêcher	**Cloque**	*zirame* (2)
Pêcher	**Maladie criblée et oïdium Tessin: tavelure noire**	**soufre mouillable** (11)
Abricotier	**Bactériose et maladie criblée**	**cuivre** (10)
Pêcher et abricotier	**Maladie criblée, moniliose et oïdium**	**captane + ISS** (7), **ISS** (7), **trifloxystrobine** (5)
Pêcher et abricotier	**Moniliose**	**dicarboximides** (3), **benzimidazols** (8), **cyprodinil** (4), **fenhexamide** (6), **ISS** (7)
Pêcher et abricotier	**Maladie criblée**	**captane, folpet** (1), **soufre mouillable** (11) *dithiocarbamates* (2)

RAVAGEURS

MATIÈRES ACTIVES (les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index phytosanitaire rose au centre du journal)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
00	51	53	56	59	63	67	71	73	

Hiver	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Chute feuilles

	Ravageurs	Matières actives
Pêcher	**Acariens**	**TYPHLODROMES**
Pêcher	**Acarien rouge** **+ acarien jaune**	**huile de paraffine** (50) **clofentézine, héxythiazox** (55) **fenpyroximate, tébufenpyrad** (55)
Pêcher	**Eriophyides**	**huile de paraffine** (50) *fenpyroximate* (55)
Abricotier	**Carpocapse**	**CONFUSION** (31) **VIRUS DE LA GRANULOSE** (34) **fénoxycarbe, diflubenzuron, téflubenzuron, méthoxyfénozide** (37)
Pêcher et abricotier	**Cheimatobies + noctuelles**	**BACILLUS THURINGIENSIS** (33) **diflubenzuron, téflubenzuron, méthoxyfénozide** (37)
Pêcher et abricotier	**Cochenilles**	**huiles diverses** (50)
Pêcher et abricotier	**Pucerons**	**pirimicarbe** (40), **acétamipride, thiaclopride** (41)

★★★★ LUTTE BIOLOGIQUE

Traitements préventifs recommandés

Traitements recommandés en cas de nécessité

Traitements possibles

Maladies et ravageurs	Remarques et lutte

Enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA ou ESFY)

(Canditatus phytoplasma prunorum)



Fig. 1. *Psylle du prunier* (Cacopsylla pruni).

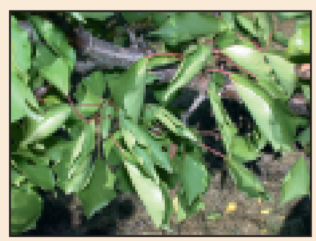


Fig. 2. *Feuilles chlorosées.*



Fig. 3. *Phloème nécrosé.*



Fig. 4. *Dépérissement de l'arbre (au premier plan).*

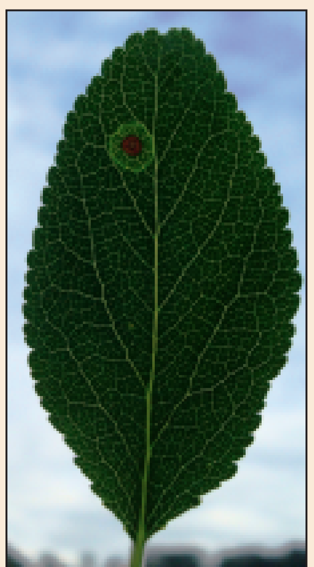
L'ECA (enroulement chlorotique de l'abricotier) est aussi connu sous le terme ESFY *(European stone fruit yellows)*. Il s'agit d'une maladie de quarantaine à phytoplasme, qui doit être obligatoirement annoncée aux Services phytosanitaires cantonaux ou aux Offices d'arboriculture concernés. Les dommages se manifestent surtout sur abricotier, pêcher et prunier japonais. Cependant, d'autres espèces de *Prunus* peuvent se révéler sensibles. L'ECA est largement disséminé dans le canton du Valais et dans certaines parties du canton de Vaud.

Les phytoplasmes sont de très petites bactéries dépourvues de paroi cellulaire et de mobilité propre, qui se multiplient dans des tissus végétaux vivants. Dans le cadre des pépinières, des plants malades sont produits lorsque la greffe est faite à partir de greffons malades ou de porte-greffes atteints. La dissémination à petite échelle de la maladie y est possible via des anastomoses racinaires entre jeunes arbres voisins, ou par l'intermédiaire de vecteurs.

Le vecteur de l'ECA, le psylle du prunier (*Cacopsylla pruni;* fig.1), est répandu dans toute la Suisse. Présent dans les vergers de mars à juin-juillet, le psylle quitte ces derniers par la suite pour hiberner sur d'autres plantes hôtes. Les symptômes de l'ECA varient selon la sensibilité de l'espèce, du porte-greffe et selon les conditions de culture. L'enroulement de feuilles jaunies (chlorotiques; fig. 2) est fréquemment observé et le phloème souvent nécrosé (fig. 3). Durant le cours de la saison, les symptômes s'accentuent et peuvent mener au dépérissement de branches, voire à la mort de l'arbre entier (fig. 4). Les fruits, sous-développés, en partie ridés et brunâtres, manquent de goût et chutent souvent avant maturité.

Il n'existe pas de lutte curative contre les phytoplasmes. Les antibactériens comme les antibiotiques sont totalement inefficaces. La seule mesure efficace consiste à détruire tout matériel végétal contaminé.

Pseudomonas



Tache nécrotique sur feuille.

Ecorce attaquée.



Pseudomonas peut se trouver sur toutes les espèces d'arbres à noyau. Les feuilles infectées montrent des taches nécrotiques d'aspect huileux entourées d'un anneau jaune. Les boutons floraux contaminés dépérissent. L'écorce des arbres fortement attaqués est décolorée, molle et déprimée, avec des fissures et de la gommose. Des branches entières et même des arbres peuvent dépérir.

Comme la lutte directe contre les bactéries est impossible, il s'agit de prévenir les infections par des mesures prophylactiques. Les variétés et les porte-greffes sensibles sont à éviter, de même que les plantations dans des lieux humides ou gélifs. Les blessures et le petites fissures constituent des portes d'entrée pour le pathogène. Il est donc préférable de tailler tardivement, peu avant la fleur et exclusivement par temps sec, en évitant les entailles et en recouvrant les blessures de taille avec du mastic. Le tuteur disposé au sud du tronc abrite celui-ci du soleil en hiver et provoque moins de fissures dues au gel. Le blanchissement de l'arbre a le même effet. L'addition de cuivre dans le colorant réduit le nombre de bactéries sur le tronc et la pression d'infection. Le cuivre doit être appliqué de manière préventive mais ne présente pas une protection totale. Dès l'été, il faut cesser l'amendement avec de l'azote car les arbres «au repos» en automne sont moins sensibles. Il est important de surveiller l'apparition de nécroses sur le tronc et les branches. Les parties infectées doivent être rapidement découpées jusqu'au bois sain et ensuite brulées.

M. BÜNTER, S. SCHÄRER, H. HÖHN, A. NAEF, P.-H. DUBUIS

LUTTE contre les CAMPAGNOLS

La surveillance et la prévention contre les rongeurs font partie des tâches régulières et à long terme de l'arboriculteur. Lutter dès la découverte d'un nouveau foyer!

Biologie et dégâts des espèces

La taupe noire et les campagnols sont les micromammifères le plus couramment rencontrés au verger. La **taupe noire,** bienqu'inoffensive pour les cultures, creuse des galeries utilisées par les campagnols qui eux font des dégâts dégâts importants dans les vergers. Les nouvelles plantations ainsi que les cultures sur porte-greffe faibles sont les plus exposées. La lutte contre ces petits rongeurs est un travail de longue haleine, car il n'existe pas de mesure rapide pour s'en débarrasser définitivement. Pour éviter tout préjudice, la surveillance régulière des cultures est nécessaire.

Le **campagnol terrestre** (taupe grise) ronge et sectionne les racines dans la profondeur du sol. Il est particulièrement dangereux dans les jeunes plantations, car le sol fraîchement travaillé lui permet de se déplacer sans faire de taupinières. Le **campagnol des champs** (souris des champs), ou localement (dans le Valais central par exemple) le campagnol agreste, prélève surtout l'écorce des troncs au niveau du sol. La nature des dégâts permet la détermination de l'espèce (tabl. 1).

Plantation d'un nouveau verger

Lors d'un projet de plantation, avant l'arrachage de l'ancien verger ou avant tout travail du sol, il est nécessaire d'identifier les espèces de rongeurs présentes, l'importance des populations et le type de lutte à mettre en œuvre.

- L'application dans le trou de plantation de Novovit® (qui maintient de l'humidité dans la zone des racines) peut avoir un effet répulsif sur les campagnols des champs et terrestre dans la phase de démarrage des arbres.
- Pendant une ou deux saisons, pratiquer des cultures sarclées non favorables aux rongeurs.
- Dans les zones où un enneigement prolongé est à craindre, planter au printemps, sauf en cas de risque de feu bactérien.
- Dans des cas graves, intervenir directement et de manière suivie.

Lutte indirecte (préventive)

- Installation de perchoirs et nichoirs à rapaces.
- Dès la plantation, surveiller attentivement et intervenir dès les premiers signes d'activité ou de dégâts sans omettre les arbres des alentours apparemment encore sains. Pour des arbres isolés, il est possible de protéger le système radiculaire avec une corbeille en treillis en prenant soin de bien remonter les bords autour du tronc.



☞ **Attention: risques d'intoxication pendant le gazage!**

- Concernant l'entretien de la ligne, il est conseillé de maintenir celle-ci libre de toute mauvaise herbe afin d'éviter les cachettes naturelles et de favoriser ainsi l'activité des rapaces. D'autre part, le travail mécanique du sol entrave le développement des colonies de campagnols des champs et terrestres.
- Un retard de broyage du mulch, ayant pour conséquence un enherbement important, favorise la pullulation des campagnols. Dans les zones à risques, le gazon doit être broyé régulièrement, y compris tard en automne, afin de permettre la décomposition rapide de la masse végétale. Il en est de même le long des clôtures ou autour des regards, pylônes, poteaux, endroits non désherbés, etc.
- Afin de limiter l'immigration à partir des zones fortement contaminées (prairies, talus...), il est recommandé d'installer un treillis autour du verger. Un grillage métallique (diamètre des mailles 12 mm), enterré d'au moins 50 cm et dépassant de la surface du sol d'environ 40 cm, peut convenir. Il est avantageux de replier la partie supérieure du grillage de 10 cm vers l'extérieur et de maintenir propres les alentours de la clôture. Cette dernière doit être contrôlée régulièrement et des pièges doivent être disposés le long du grillage.

Lutte directe contre le campagnol terrestre

Le piégeage – Réalisée à l'aide de trappes-pinces, cette technique donne de bons résultats pour détruire cette espèce fouisseuse. Les pièges doivent être installés dans les galeries repérées par sondage et laissées ouvertes. Cette méthode doit s'appliquer systématiquement lors du repérage de terriers occupés et plus spécialement en automne ou durant la mauvaise saison pour réduire efficacement les effectifs d'une population. Un nouveau type de trappe est très efficace, il s'agit de trappe de type cylindrique «**Top cat**». Elles se placent sur le passage des rongeurs à l'aide d'une tarière. Un déclencheur active le système monté sur ressort qui énuque les campagnols, provoquant une mort instantanée. La mise en place et le relevé des pièges sont rapides. Il n'est pas rare de capturer plusieurs campagnols au même endroit dans un laps de temps relativement court. S'assurer que ces trappes ne puissent pas être emmenées par les renards.



L'inondation – Inonder les réseaux de galeries peut s'avérer localement efficace. Une amenée d'eau importante et rapide surprend le petit rongeur qui ne peut plus s'échapper ou, au mieux, doit s'agripper à la base du tronc.

Le gazage – Lors d'un travail prolongé, surtout dans une combe et en l'absence de vent, avancer du bas vers le haut, ou contre le vent. Ne jamais respirer le gaz. Eloigner les enfants et les animaux.

P. MAYOR

Tableau 1 | Distinction des espèces

	A TAUPE NOIRE *(TALPA EUROPEA)*	B CAMPAGNOL TERRESTRE *(ARVICOLA TERRESTRIS)*	C CAMPAGNOL DES CHAMPS *(MICROTUS ARVALIS)*
Dessins Bünder Natur-Museum Chur **Longueur tête-corps** **Poids** **Régime alimentaire**	– 12-15 cm – 65-120 g – Vers de terre ou insectes trouvés sur son passage	– 12-16 cm – 60-120 g – Racines ou parties vertes des plantes prélevées depuis sa galerie	– 8-11 cm – 20-30 g – Ecorces ou parties vertes des plantes prélevées en surface; également granivore
Taupinière	**Grosses taupinières hémisphériques alignées**	**Taupinières aplaties distribuées irrégulièrement**	**Terre rejetée à l'orée des trous**
Système de galerie	**Vaste réseau de galeries souterraines**	**Galeries souterraines sans cesse réaménagées**	**Nombreux orifices reliés par des coulées semi-ouvertes**

➥ **Gazage par CO de moteurs à essence**
Attention! Le CO est un gaz dangereux plus lourd que l'air!
Les brouettes pour gazage sont simples à utiliser et portent peu atteinte à l'environnement. Le moteur deux-temps, utilisant un mélange *benzine + huile + additif,* produit une fumée bien visible enrichie en CO, permettant ainsi de contrôler la diffusion du produit dans le sol.

Trois règles à respecter pour une bonne efficacité:
1. travailler lorsque le sol est humide afin de limiter les pertes par les fentes du terrain;
2. laisser l'appareil fonctionner assez longtemps (10 à 15 min) au même endroit;
3. reprendre le gazage aux points les plus éloignés d'où la fumée s'est échappée.

Remarque: de préférence, choisir un modèle permettant l'enrichissement de la fumée en CO.
Au ralenti, les moteurs à benzine produisent une grande quantité de CO. Le travail est cependant beaucoup plus lent parce que l'émission de CO est bien moindre qu'avec les modèles permettant l'utilisation d'additif. Toutefois, cela peut suffire pour de petits foyers. Ce procédé est interdit dans certains pays.

➥ **Gazage avec produits du commerce**
Il convient de bien respecter les précautions d'utilisation. Travailler avec des gants. L'efficacité est très bonne à condition d'opérer de façon concentrique en allant, si possible, de l'extérieur vers le centre du foyer.
Les produits à base de *phosphure d'aluminium* ou de *calcium* sont très toxiques et dégagent un gaz au contact de l'humidité. Les entreposer bien au sec et ne jamais les utiliser par temps de pluie.
Les produits à base de *nitrate de potassium* et *soufre* produisent par combustion une fumée toxique. Ils ne conviennent que pour les terriers isolés.

Distribution d'appâts toxiques
Travailler avec des gants et ne jamais laisser des granulés à la surface du sol à cause des autres animaux (chiens, gibier, oiseaux, etc.).

Pour les foyers localisés: les granulés sont déposés à la main ou avec l'appareil Arvicolt (pour l'Arvicolon 200 CT); celui-ci permet de chercher les galeries et de déposer les appâts. Bien refermer l'orifice. Ne pas utiliser dans les jardins familiaux.

Lors de pullulation généralisée: l'utilisation de la charrue-taupe n'est pas recommandée dans les vergers. Cette méthode a l'inconvénient de favoriser la recolonisation des rongeurs à partir des galeries créées par la machine. Pour cette raison, cette méthode est réservée aux endroits proches des sources de contamination, comme par exemple chantiers, talus, bords de routes et de lignes de chemin de fer, ou prairies naturelles. Cette technique requiert une autorisation spéciale selon le produit utilisé. Avant replantation ou plantation en parcelle contaminée, on peut envisager l'utilisation d'un appareil à détonation de type «Rodenator».

Lutte directe contre le campagnol des champs

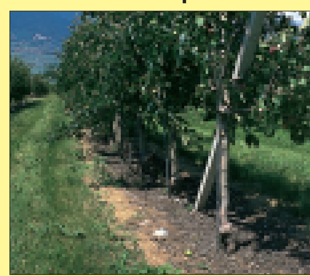
Piégeage, gazage ou inondation
Ces systèmes sont généralement moins appropriés à la biologie de ce ravageur, en raison des nombreux orifices de surface de ses galeries. Utiliser le «Top cat» en fixant un morceau de pomme au déclencheur

Appâts toxiques
Ces produits sont des grains de blé ou d'autres supports végétaux empoisonnés et toxiques pour l'homme et les oiseaux. Il faut travailler avec des gants et ne jamais laisser des granulés à la surface du sol. La distribution de ces appâts s'effectue dans des abris artificiels posés tous les 10 à 20 m le long de la ligne d'arbres, par exemple des drains, des sections de pneus ou des tuyaux en plastique. Ces derniers doivent être fixés au sol, car ils sont trop légers. Ces abris sont ensuite recouverts avec un peu d'herbe sèche pour faciliter le déplacement des rongeurs. Renouveler les appâts tant que leur consommation se poursuit.
Cette distribution peut aussi être réalisée en déposant les appâts dans les orifices des terriers occupés à l'aide de fusil à souris.

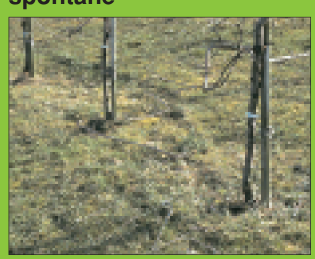
☞ **Produits homologués: voir p. 15 de l'index arbo.**

ENTRETIEN DU SOL

- Une préparation optimale du sol avant la plantation est la condition essentielle pour entretenir le sol avec succès pendant la culture.
- Pour toutes les stratégies d'entretien du sol, un certain taux de couverture par les adventices peut être toléré sans préjudice, car il peut être éliminé en tout temps avec les herbicides foliaires actuels, très efficaces et écologiquement neutres.
- Dans les nouvelles plantations, le sol ne doit être couvert qu'en été pour ne pas perturber la reprise des jeunes arbres.
- Les stratégies présentées ici peuvent être partiellement combinées, en particulier les applications d'herbicides et les travaux mécaniques.

Techniques		Avantages	Inconvénients
Sol non travaillé 	Maintien du sol nu toute l'année avec des herbicides. Pour toutes les zones. Lors des applications d'herbicide, les prescriptions concernant l'âge minimum des arbres doivent impérativement être respectées afin d'éviter les dégâts.	Méthode avantageuse et facile. Facilite les travaux de paillage et influence positivement la croissance des pousses des jeunes arbres. Les sols nus tiennent les rongeurs à distance.	En automne et en hiver, les lignes d'arbres nues contiennent souvent des quantités d'azote assez élevées (danger de lessivage). Des applications répétées d'herbicide foliaire ou de grandes quantités d'herbicide racinaire de longue durée sont souvent nécessaires (danger de formation de résistance ou de contamination de la nappe phréatique).
Travail mécanique 	Lutte mécanique contre les adventices. Pour sols légers avec peu de pierres. Le nombre de passages dépend du type de sol et de la flore présente.	Bonne conservation de l'humidité du sol. Les machines actuelles peuvent maîtriser même une végétation dense sur la ligne d'arbres, ce qui permet d'intervenir contre les adventices à tout moment (enherbement hivernal possible).	Les machines plus anciennes ne sont efficaces qu'avec des adventices peu développées (intervenir tôt). Le travail reste difficile autour des troncs. Protéger au besoin les jeunes pousses sur les côtés par des piquets et travailler superficiellement pour éviter les dégâts aux racines. Dispendieux (coûts et travail).
Couverture d'écorces ou de copeaux 	Pour sites plutôt secs en été avec des sols pauvres en humus, légers et drainant bien. Les adventices pérennes et les graminées doivent être détruites avant la pose des écorces! Epaisseur de la couche: 10 cm. Largeur de la bande: 1,20 m.	Stimule le développement des racines et la croissance végétative des jeunes arbres. Bonne régulation des adventices annuelles pendant 3-4 ans. Favorise la formation d'humus, évite le dessèchement et les variations extrêmes de température dans le sol.	En sols mi-lourds à lourds, sous les écorces, les racines sont maintenues humides après de fortes précipitations, ce qui peut favoriser les infections par des pathogènes du sol (dépérissement). Favorise le gel au printemps.
Paillis organiques 	Pour sites plutôt secs en été avec des sols légers et drainant bien. Les adventices pérennes et les graminées doivent être détruites avant la pose du paillis! Epaisseur de la couche: 15-25 cm. Largeur de la bande: 1,20 m. 20 balles de paille par 100 m.	Stimule le développement des racines et la croissance végétative des jeunes arbres. Mise en place facile à la main ou à la machine. Mêmes effets favorables sur le sol que les écorces, mais avec une formation d'humus moins élevée.	Agit contre les adventices uniquement durant 1 à 2 ans. Un paillage apporte environ 100 kg potassium/ha par année: à éviter donc sur des sols trop riches en potassium (augmentation du danger de taches amères). Engorgement de l'eau comme avec les écorces (risque de maladies racinaires). Favorise le gel au printemps.
Couverture avec paillis synthétiques  (Photo FiBL)	Plastiques disponibles perméables à l'eau et résistants (maipex). Fumure en surface sous forme liquide recommandée.	Stimule le développement des racines et la croissance végétative des jeunes arbres. Efficacité totale contre les adventices. Mise en place mécanisable. Augmente le réservoir hydrique du sol de la même manière que les copeaux.	Réservé aux parcelles épargnées par les rongeurs. Problème d'élimination du plastique. Plantation des arbres délicate. Désherbage nécessaire le long de la bande de roulement.

J. WIRTH, M. GÖLLES

Techniques		Avantages	Inconvénients
Enherbement permanent 	A partir de la 4e année pour des situations sans problèmes de croissance et de précipitations. Les mélanges du commerce sont coûteux à mettre en place, de durée limitée et souvent colonisés par des graminées. L'enherbement spontané est souvent préférable.	Effet positif sur la qualité des fruits. Favorise la structure et la fertilité du sol, empêche l'érosion et diminue le lessivage. En période de forte consommation d'azote (avril/mai) ou lors de sécheresse (été), la concurrence des adventices peut être temporairement limitée (lutte mécanique ou herbicide foliaire).	Les faucheuses actuellement disponibles ne sont pas entièrement satisfaisantes pour la base des arbres. Nettoyer éventuellement la ligne avec un herbicide (applications localisées). Pour limiter le risque accru de rongeurs, contrôler minutieusement et maintenir la couverture végétale basse durant l'hiver!
Enherbement hivernal spontané 	A partir de la 4e année, également en situations plus sèches qu'avec l'enherbement permanent. L'enherbement doit être détruit au plus tard à la floraison des pommiers, afin d'éviter des pertes de rendement.	Effet positif sur la qualité des fruits. Favorise la structure et la fertilité du sol, empêche l'érosion et diminue le lessivage.	Les faucheuses actuellement disponibles ne sont pas entièrement satisfaisantes pour la base des arbres. Nettoyer éventuellement la ligne avec un herbicide (applications localisées). Pour limiter le risque accru de rongeurs, contrôler minutieusement et maintenir la couverture végétale basse durant l'hiver!
Système sandwich  (Photo FiBL)	Des deux côtés de la ligne d'arbres, le sol est régulièrement sarclé (env. 50 cm). Les arbres se trouvent dans une bande non travaillée (30-40 cm), sur laquelle les plantes à faible croissance doivent être favorisées.	Entretien des lignes rapide, peu coûteux, grâce à des machines simples et adaptées, et combinable avec des travaux de fauche de l'interligne. Avantages conjugués de la régulation mécanique et de l'enherbement.	Entretien difficile de la bande enherbée. En cas de développement d'une flore trop vigoureuse, concurrence trop forte pour l'arbre. Pour limiter le risque accru de rongeurs, contrôler minutieusement et maintenir la couverture végétale basse durant l'hiver!

STRATÉGIES D'ENTRETIEN DU SOL SUR LA LIGNE D'ARBRES

<table>
<tr><th>Jusqu'à la 3e année</th><th colspan="3">Dès la 4e année</th></tr>
<tr><td>Toute l'année</td><td>Printemps</td><td>Eté</td><td>Automne /Hiver</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Couverture
(écorces, paillis ou plastique)</td><td colspan="3">Enherbement permanent</td></tr>
<tr><td colspan="2">Chimique</td><td rowspan="3">Enherbement hivernal spontané</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mécanique</td></tr>
<tr><td>Mécanique</td><td>Chimique</td></tr>
<tr><td>Mécanique</td><td colspan="2">Mécanique</td><td>Enherbement hivernal spontané</td></tr>
<tr><td>Chimique</td><td colspan="2">Chimique</td><td>Enherbement hivernal spontané</td></tr>
</table>

Le Guide Arbo d'ACW

OPTIMISER L'APPLICATION DES HERBICIDES

Pour un usage optimal des herbicides, de bonnes connaissances des adventices présentes dans le verger et de leur propagation sont nécessaires, pour éviter l'apparition de résistances ou l'utilisation d'herbicides non appropriés. Il est primordial de traiter au moment opportun et de doser correctement les produits, afin de prévenir des dégâts sur les cultures ou une pollution excessive de l'environnement.

Quantité d'eau pour l'application des herbicides [en l/ha de surface traitée]

Herbicides racinaires	500 l (sur des lignes plus ou moins propres)
Herbicides racinaires en combinaison avec herbicides de contact (aussi préparations combinées)	500 l (jusqu'à 50% de couverture par les adventices) 600 à 1000 l (de 60 à 100% de couverture par les adventices)
Herbicides de contact (défanants)	
Herbicides «hormonés»	
Graminicides	
Préparations à base de glyphosate	300 à 500 l (plus efficace avec le moins d'eau possible) 500 l (préparations combinées avec effet racinaire)

Utilisation des principaux herbicides foliaires

Glufosinate

Utilisation: pour toutes les cultures fruitières à partir de la 2e année (à l'exception des abricotiers)

Herbicide de contact («herbicide total»): pénétration par les parties vertes uniquement. Aucun effet durable. Lors d'applications printanières, l'effet est exclusivement défanant; à partir du mois d'août, la matière active peut également être transportée vers les racines, ce qui permet d'affaiblir aussi les plantes possédant des organes de réserve. Eviter le contact avec les parties vivantes de l'arbre fruitier (les rejets peuvent toutefois être traités sans dommage pour l'arbre). En première année, sur de l'écorce pas encore mûre, les risques de dégâts sont élevés.

Effet: sur les vivaces difficiles à combattre, l'effet se limite à un défanage des parties traitées; des repousses réapparaissent après quelques semaines (par exemple chiendent, potentille, véronique filiforme, ray-grass, prêle). Après la récolte (octobre/novembre), l'action défanante est très lente, mais reste néanmoins efficace contre les adventices annuelles. L'ajout de Genapol (0,5 l/ha) augmente la rapidité d'action. Lorsqu'on utilise la boille à dos, il est important de respecter la bonne concentration.

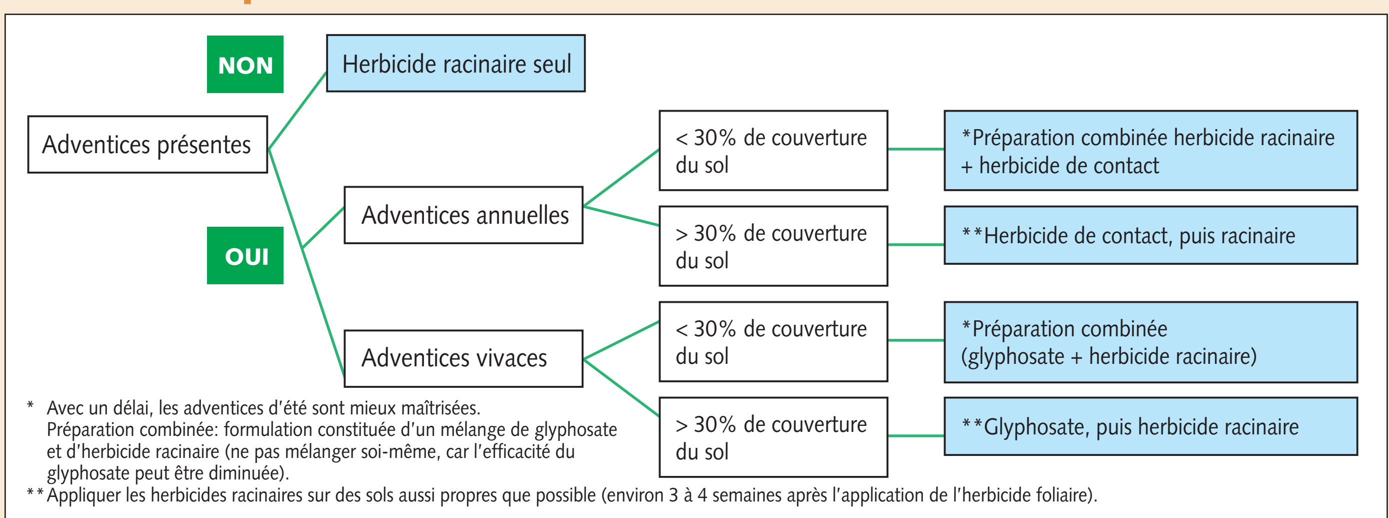
Glyphosate

Utilisation: pour toutes les cultures fruitières à partir de la 2e année; pas d'application après la fin de juillet, sinon risques de dégâts à l'arbre fruitier!

Herbicide foliaire systémique («herbicide total»): pénétration par les parties vertes uniquement. L'herbicide est transporté jusqu'aux racines. Les plantes traitées doivent rester sèches pendant au moins 6 h après le traitement (ni pluie, ni rosée). En conditions favorables, la matière active est mieux transportée vers les racines, c'est pourquoi l'action du glyphosate est souvent insuffisante durant les longues périodes de sécheresse en été. N'appliquer qu'avec une faible quantité d'eau (300-500 l/ha). Un ajout de sulfate d'ammoniaque (10 kg/ha) peut s'avérer utile en conditions défavorables (forte rosée, pluie imprévue). Au printemps, des herbicides racinaires peuvent être appliqués sur le sol, le plus régulièrement possible, environ 3 semaines après un traitement au glyphosate.

Effet: contre les graminées (y compris chiendent) et les adventices annuelles, la dose d'application minimale est suffisante. Contre les vivaces, une dose plus élevée est nécessaire. Lorsqu'on utilise la boille à dos, la concentration doit être calculée pour un volume d'eau de 500 l. Contre les espèces difficiles à combattre (autres que les épilobes), l'efficacité peut être améliorée par des applications séquentielles (splitting) (un tiers du volume en mai, deux tiers du volume environ un mois plus tard). L'application de glyphosate seul peut provoquer une rapide et forte extension des épilobes. Un mélange de glyphosate avec un herbicide «hormoné» permet également de les maîtriser.

Utilisation optimale des herbicides racinaires



* Avec un délai, les adventices d'été sont mieux maîtrisées. Préparation combinée: formulation constituée d'un mélange de glyphosate et d'herbicide racinaire (ne pas mélanger soi-même, car l'efficacité du glyphosate peut être diminuée).

** Appliquer les herbicides racinaires sur des sols aussi propres que possible (environ 3 à 4 semaines après l'application de l'herbicide foliaire).

J. WIRTH, M. GÖLLES

STRATÉGIES DE DÉSHERBAGE CHIMIQUE

PÉRIODES DE TRAITEMENT POSSIBLES

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Herbicides racinaires (prélevée)									
Herbicides de contact et graminicides (postlevée)									
Glyphosate (postlevée)									
Herbicides «hormonés» (postlevée)									
Préparations combinées (herbicides racinaires-foliaires)									

LIGNE DE CULTURE

En début de végétation, la compétition de la couverture herbeuse doit être limitée pour assurer le rendement. A l'inverse, une reprise de la couverture végétale en automne peut augmenter la qualité des fruits. Durant l'hiver, le développement d'une bande herbeuse est souhaitable car elle contribue à protéger la fertilité et la structure du sol et à limiter les pertes en éléments nutritifs. Néanmoins, en cas de présence de campagnols, un traitement foliaire peut se justifier à l'automne.

Pour les cultures de fruits à pépins en première année, seuls les produits «hormonés», les graminicides et l'oxyfluorfen sont recommandés, afin d'exclure les dégâts que peuvent provoquer le glyphosate, le glufosinate ou les herbicides racinaires. (**Attention:** avec tous les produits, il convient de bien respecter les conditions d'utilisation.)

Désherbage	Application	Remarques
POSTLEVÉE (HERBICIDES FOLIAIRES)		
Herbicide foliaire de contact	Appliquer sur les adventices levées. Plusieurs applications nécessaires, selon le développement des adventices.	Seules les parties directement touchées par le traitement meurent. Grande flexibilité d'intervention contre les dicotylédones et les graminées annuelles. Les plantes vivaces forment de nouvelles pousses après quelques semaines seulement.
Herbicide foliaire systémique		Idem, mais permet en plus une maîtrise des vivaces.
Graminicides	Application en postlevée sur des plantes suffisamment développées, pour assurer une bonne pénétration du produit.	Efficace contre les graminées vivaces (chiendent) et les millets. Pas conseillé pour une application de surface, mais contre des foyers localisés. Bonne sélectivité vis-à-vis des arbres fruitiers.
PRÉLEVÉE (HERBICIDES RACINAIRES)		
Application unique d'un herbicide résiduaire (souvent un mélange de matières actives)	L'application doit s'effectuer sur un terrain propre. Le traitement doit être appliqué avant le 30 juin.	Pour assurer un terrain propre, une intervention supplémentaire avec un herbicide foliaire est généralement nécessaire en fin de saison ou deux à trois semaines avant l'application des herbicides racinaires. Sur les jeunes arbres, appliquer des doses plus faibles.
Applications fractionnées d'un produit résiduaire	Première application, à dose réduite, suivie d'une seconde application avant le 30 juin.	Comme ci-dessus. Permet d'augmenter l'efficacité contre certaines dicotylédones. Veiller à ne pas dépasser les doses annuelles homologuées.
MIXTE: PRÉ- ET POSTLEVÉE (COMBINAISON D'HERBICIDES FOLIAIRES ET RACINAIRES)		
Application combinée d'herbicides à action foliaire et racinaire	Première application sur adventices visibles, mais encore à un stade juvénile. Application(s) ultérieure(s) d'herbicides foliaires, selon le développement des adventices.	Grande souplesse d'utilisation. Permet d'intervenir plus tardivement dans la saison et de limiter le nombre d'interventions.
Applications séquentielles d'un herbicide foliaire, puis d'un mélange foliaire-racinaire	Si nécessaire, application d'un herbicide foliaire tôt dans la saison, suivie de l'application d'un herbicide racinaire, éventuellement mélangé avec un produit foliaire.	Cette stratégie convient aux vergers dans lesquels une lutte contre le gel par aspersion est pratiquée.

INTERLIGNE

Pour faciliter la mécanisation et protéger le sol, l'interligne doit être enherbé; cependant, les plantes en fleurs attirent les abeilles, qui peuvent être mises en danger par certains produits de traitements des plantes. Tous les 4-5 ans, un traitement de l'interligne avec un herbicide «hormoné» peut se justifier en cas de fortes infestations de dicotylédones indésirables. Contre les rumex, un traitement plante par plante est généralement préconisé.

Le Guide Arbo d'ACW

PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Application de la dose selon la méthode du TRV

Le succès de la lutte antiparasitaire dépend du choix, du dosage des produits phytosanitaires, du moment et de la technique d'application.
Afin d'atteindre le maximum de précision dans l'application des produits phytosanitaires tout en respectant l'environnement, les pulvérisateurs doivent être réglés chaque année en début de saison. Seuls des appareils fonctionnant parfaitement et adaptés à la culture permettent d'atteindre ces objectifs. Durant la saison, les buses et les filtres doivent être régulièrement nettoyés et le pulvérisateur rincé proprement après chaque utilisation.
Afin de garantir le maximum d'efficacité, le volume de bouillie et la quantité de produit doivent être adaptés à la surface foliaire à traiter, indirectement déterminés par le volume de la haie foliaire, ou *Tree Row Volume* (TRV). Cette méthode a été développée pour les arbres fruitiers à pépins et à noyau (Viret *et al.*, 1999, *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **31** (3), 1-12 suppl.).

Homologation, index phytosanitaire et TRV

Les dosages, indiqués sur les listes des produits homologués ou sur les emballages des produits **en %, en l ou kg/ha, se basent sur un volume de bouillie de 1600 l/ha pour des applications à haut volume ou sur 400 l/ha (4 × concentré) pour des applications au turbodiffuseur. Cette quantité de produit est valable pour un TRV de 10 000 m³/ha.** Cette dose correspondant à l'homologation est définie comme le 100% dans le calcul du volume de bouillie adapté au TRV. **Sur le site Internet www.agrometeo.ch, un module simple permet de faire ce calcul** en indiquant la concentration ou la dose (en l ou kg/ha) homologuée figurant sur les emballages des produits.

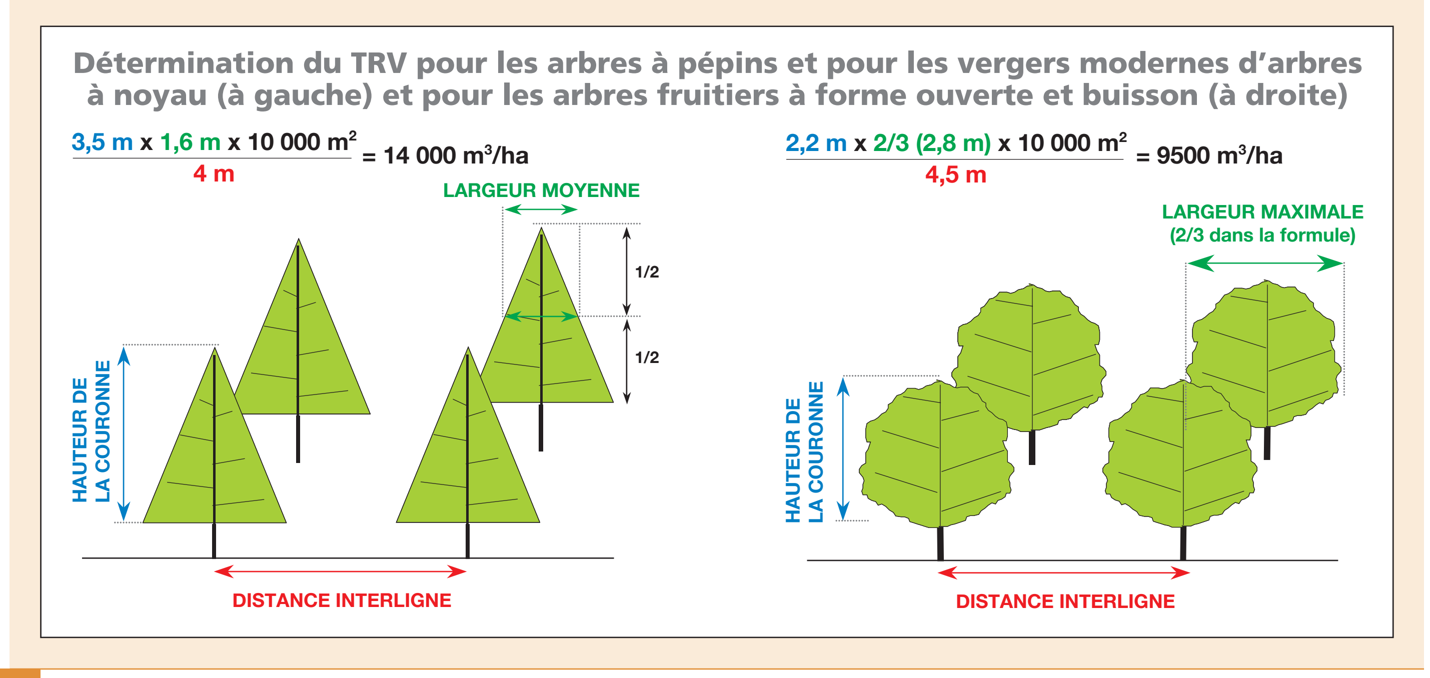
Marche à suivre pour l'arboriculteur

1 **Déterminer le TRV après la taille d'hiver**, avant le premier traitement. Cette valeur sert de base pour la période allant du débourrement au stade BBCH 69-71 (I-J, fruit de la grosseur d'une noisette pour les arbres à pépins; fin floraison, chute physiologique des fruits pour les arbres à noyau). Adapter la dose de produit et le volume d'eau au TRV obtenu **(www.agrometeo.ch)**.

2 **Deuxième mesure du TRV au stade BBCH 69-71** (I-J). Cette mesure est ensuite valable jusqu'au dernier traitement. Le TRV peut varier considérablement d'une parcelle à l'autre en fonction de l'âge des arbres, du système de taille, de la variété ou du porte-greffe. Il est conseillé d'établir un tableau pour les différentes parcelles d'un domaine. Adapter la dose de produit et le volume d'eau au TRV **(www.agrometeo.ch)**.

3 **Réglage du pulvérisateur selon la méthode Caliset** pour le volume de bouillie adapté au TRV:

- contrôler la vitesse d'avancement en chronométrant le temps nécessaire pour parcourir une distance mesurée,



P.-H. DUBUIS, H. HÖHN

Tableau 1 | Détermination du volume de bouillie et de la quantité de produit par ha basée sur le volume des arbres traités au turbodiffuseur (pulvérisateur à pression et jet projeté)

Volume des arbres	Volume de bouillie (l/ha) 4 × concentré	Quantité de produit (kg/ha) calculée sur la base du volume de bouillie pour un produit homologué à 0,1% A*	Quantité de produit (kg/ha) calculée sur la base du volume des arbres +/-1000 m³ = +/-5% B*»
VERGER STANDARD: distance interligne 3,5 m, hauteur haie foliaire 3,5 m, largeur haie foliaire 1 m = 10 000 m³/ha. La quantité de produit homologuée se base sur ce volume d'arbres	10 000 m³ × 0,02 + 200 l **= 400 l/ha**	(400 l × 0,1% × 4 conc.) **= 1,6 kg/ha (= 100%)**	10 000 m³ = 100% **= 1,6 kg (= 100%)**
VERGER EN PRODUCTION: distance interligne 3,5 m, hauteur haie foliaire 2,5 m, largeur haie foliaire 0,8 m = 5714 m³/ha, arrondi 6000 m³/ha.	6000 m³ × 0,02 + 200 l **= 320 l/ha**	(320 l × 0,1% × 4 conc.) **= 1,28 kg/ha**	6000 m³ = 1,6 kg - 20% **= 1,28 kg/ha**
VERGER EN PRODUCTION (ÂGÉ): distance interligne 4 m, hauteur haie foliaire 4 m, largeur haie foliaire 1,5 m = 15 000 m³/ha.	15 000 m³ × 0,02 + 200 l **= 500 l/ha**	(500 l × 0,1% × 4 conc.) **= 2,0 kg/ha**	15 000 m³ = 1,6 kg + 25% **= 2,0 kg/ha**
ARBRES À NOYAU (p. ex. CERISIER): distance interligne 5,5 m, hauteur haie foliaire 4,5 m, largeur haie foliaire 2,8 m = 23 000 m³/ha. Majoration de 10% pour vergers de > 17 000 m³/ha	23 000 m³ × 0,02 + 200 l + 10% **= 730 l/ha**	(730 l × 0,1% × 4 conc.) **= 3,0 kg/ha**	23 000 m³ = (1,6 kg + 65%) + 10% **= 3,0 kg/ha**

La quantité de produit peut être calculée sur la base du volume de bouillie (A*) ou sur la base du volume des arbres (B*). La quantité de produit et le volume de bouillie doivent être respectés: le volume de bouillie définit la répartition dans la haie foliaire et la quantité de produit garantit l'efficacité.

- mesurer le débit des buses (l/min),
- calculer le volume total à pulvériser par ha et le comparer au volume désiré,
- en cas de divergences, changer de buses en respectant la pression optimale recommandée en fonction du type de buse (pour les buses anti-dérive à induction d'air, la pression optimale se situe entre 10 et 14 bars, pour les buses normales, entre 5 et 10 bars, voir le tableau Débit des buses p. 55).

4 Adaptation des déflecteurs et de l'angle des buses à la culture

- Placer le pulvérisateur dans une ligne de la culture
- régler la buse la plus basse à la hauteur des branches les plus basses. Selon le système de taille et la configuration des arbres, la dernière buse doit éventuellement être fermée
- orienter les autres buses de façon régulière
- mettre la turbine du pulvérisateur en marche après avoir fixé à chaque buse un ruban ou un fil de laine, corriger l'angle des déflecteurs en cas d'irrégularités du courant d'air
- ouvrir les buses et observer visuellement la répartition de la bouillie dans le feuillage
- contrôler la répartition de la bouillie à l'aide de papier hydrosensible: placer de chaque côté de la haie foliaire une latte en bois munie de papiers hydrosensibles, dépassant d'environ 50 cm la hauteur des arbres
- pulvériser avec le réglage déterminé (vitesse, pression, volume de bouillie, etc.) en passant devant les lattes
- juger de la qualité de la répartition dans la haie foliaire, si nécessaire corriger l'angle des buses et/ou des déflecteurs.

Volume d'air produit par la turbine et vitesse d'avancement

L'air produit par le pulvérisateur sert au transport des gouttelettes et à leur bonne répartition dans le feuillage par la création de turbulences. Si le volume d'air produit est trop important, les gouttelettes sont fragmentées en fines particules sujettes à la dérive et la répartition sur le feuillage est inégale. A l'inverse, un volume d'air insuffisant empêche la bonne pénétration de la bouillie à l'intérieur de la couronne. C'est pour cette raison que le volume d'air et la vitesse d'avancement (ne pas excéder 5-6 km/h) doivent être adaptés en fonction des paramètres culturaux. La formule de Mauch permet de calculer le volume d'air optimal produit par la turbine:

$$\frac{\text{distance interligne (m)} \times \text{hauteur de la haie foliaire (m)} \times \text{vitesse d'avancement (m/h)}}{\text{facteur de densité* (2-4)}} = \text{vol. d'air optimal (m}^3\text{/h)}$$

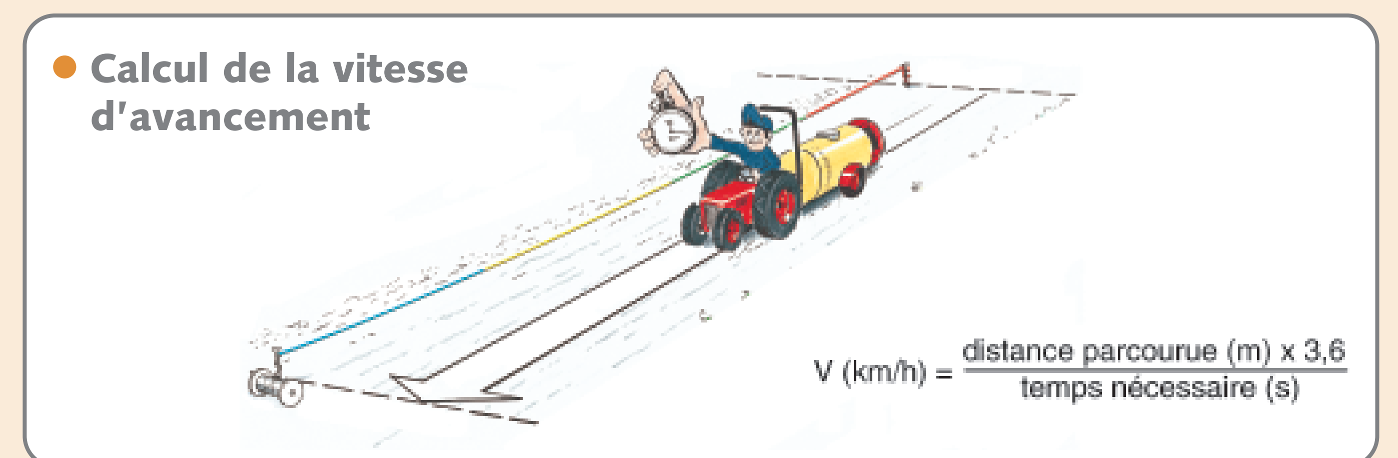
*Facteur de densité = volume d'air que représente la couronne des arbres qui doit être remplacé par le volume d'air produit par la turbine, facteur 2 pour des couronnes larges et denses, 3 pour les cultures de densité moyenne et 4 pour les arbres de faible densité, à couronne étroite.

Une règle plus simple, basée sur l'expérience pratique, consiste à dire que le volume d'air produit en m³/h ne devrait pas être supérieur à 1,5 à 2 × le TRV.

Le volume d'air produit peut être mesuré à l'aide d'un anémomètre de poche (www.littoclime.com) à la sortie près des buses en calculant la moyenne de différents points de mesures. Le volume d'air (m³/h) peut se calculer en mesurant la surface de l'espace d'où l'air est projeté (= largeur x hauteur en m), multipliée par la vitesse moyenne de l'air mesuré en m/s. Le volume d'air produit par la turbine est également dépendant du nombre de tours par minute du moteur du tracteur, une possibilité supplémentaire de réglage à exploiter. De plus, certains pulvérisateurs ont deux vitesses de rotation de la turbine permettant une adaptation de l'air propulsé en fonction de la grandeur des arbres.

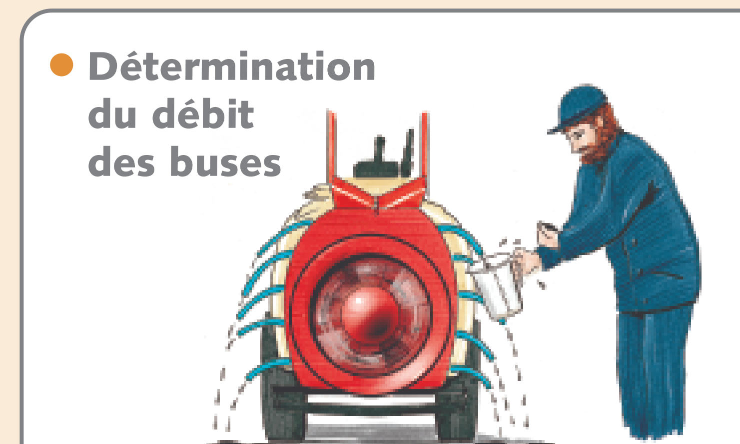
Les points essentiels de la méthode Caliset

• Calcul de la vitesse d'avancement



$$V\ (km/h) = \frac{\text{distance parcourue (m)} \times 3{,}6}{\text{temps nécessaire (s)}}$$

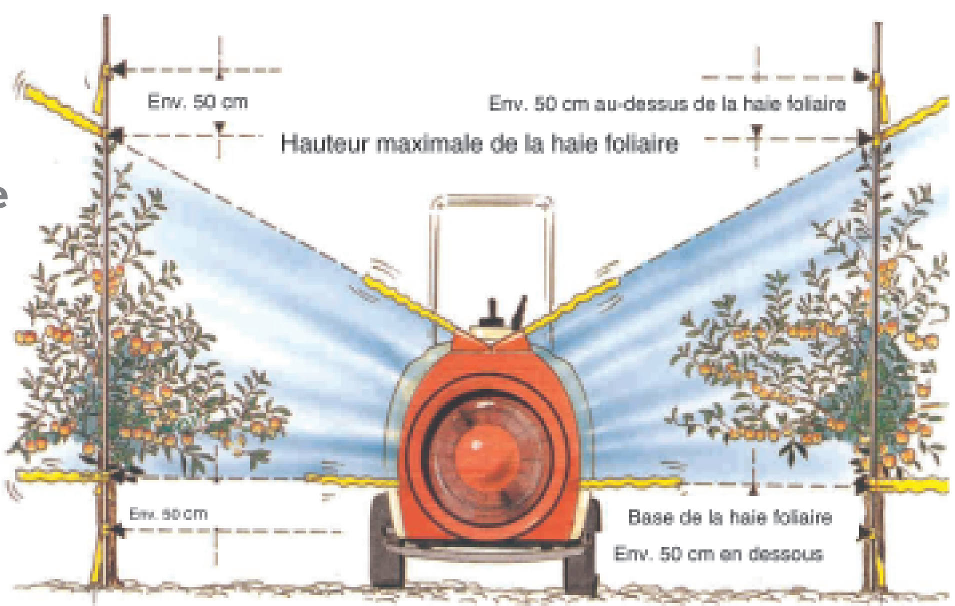
• Détermination du débit des buses



1. Calculer le débit de chaque buse en fonction du volume par ha choisi (formule)
2. Comparer la valeur obtenue avec la pression optimale de la buse (voir tableau)
3. Changer de buses si leur débit ne correspond pas à l'optimum de pression indiqué dans le tableau ou changer un autre paramètre (vitesse)
4. Prendre le même nombre de tours-minute du moteur que pour déterminer la vitesse d'avancement
5. Ouvrir les buses recouvertes d'un tuyau de caoutchouc. Durant une minute, mesurer le débit de chacune des buses dans un cylindre gradué
6. Comparer les valeurs obtenues avec la valeur calculée,
7. En cas de différences importantes, contrôler l'orifice, le filtre le cas échéant, changer la buse.

$$l/min./buse = \frac{\text{Vitesse (km/h)} \times \text{distance interligne (m)} \times \text{volume (l/ha)}}{600 \times \text{nombre de buses ouvertes}}$$

• Adaptation des déflecteurs et des buses à la haie foliaire



Les bandes placées environ 50 cm au-dessus et au-dessous de la haie foliaire ne doivent pas être sous l'influence du courant d'air produit par la turbine.

(Représentations graphiques reproduites avec l'autorisation de la firme Syngenta, Bâle.)

P.-H. DUBUIS, H. HÖHN

Débit des buses en fonction de la pression

Le débit de chaque buse doit être mesuré avec un cylindre gradué ou un débitmètre
Ne sont présentées que des buses avec un angle de pulvérisation de 80° à 95°, les buses de 110° sont à déconseiller.

*** N° de buse et code couleur ISO** = débit identique à pression égale et numéro de buse (= couleur) identique

Plage de pression optimale

Signification du N° de buse, par exemple:
angle de pulvérisation = 80° ← 80015 → 015 = taille de la buse, code ISO = vert

Buses anti-dérive à injection d'air

Pression optimale 10-15 bars, angle de pulvérisation 80°-95°

Albuz AVI 80° à jet plat
Albuz TVI 80° à jet conique creux
Taille des gouttes: grosse

Lechler ID 90° à jet plat
Lechler IDK 90° à jet plat
Dérive: faible

Lechler ITR 90° à jet conique creux
TeeJet AI-EVS 95° à jet plat
Dépôt: bon, faire attention au ruissellement

*N° buse	bars →	4	5	6	7	8	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	16
8001	orange		0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	**0,7**	**0,8**	**0,8**	**0,8**	**0,9**	0,9	0,9
80015	vert		0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	**1,1**	**1,2**	**1,2**	**1,3**	**1,3**	1,3	1,4
8002	jaune		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	**1,5**	**1,5**	**1,6**	**1,7**	**1,7**	1,8	1,9

Buses anti-dérive à jet plat

Lechler AD 90°
Taille des gouttes: moyenne

Teejet-DG 80° VS
Dérive: faible à moyenne

Dépôt: bon à très bon

*N° buse	bars →	4	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	11	12	13	14	15	16
80015	vert	0,7	**0,8**	**0,8**	**0,9**	**0,9**	**1,0**	**1,1**	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
8002	jaune	0,9	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,4**	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8
8003	bleu	1,4	**1,5**	**1,7**	**1,8**	**1,9**	**2,0**	**2,2**	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
8004	rouge	1,8	**2,0**	**2,2**	**2,4**	**2,6**	**2,7**	**2,9**	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,6

Buses standard, code couleur ISO

Lechler à turbulence TR 80°
Taille des gouttes: petite

TeeJet à jet plat XR 80°
Dérive: moyenne à forte

ConJet à turbulence TX 80°
Dépôt: bon à très bon

*N° buse	bars →	4	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	11	12	13	14	15	16
800050	lilas	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
800067	olive	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
8001	orange	0,5	**0,5**	**0,6**	**0,6**	**0,7**	**0,7**	**0,7**	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
80015	vert	0,7	**0,8**	**0,8**	**0,9**	**1,0**	**1,0**	**1,1**	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
8002	jaune	0,9	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
8003	bleu	1,4	**1,5**	**1,7**	**1,8**	**1,9**	**2,0**	**2,2**	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7
8004	rouge	1,8	**2,0**	**2,2**	**2,4**	**2,6**	**2,7**	**2,9**	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6

Buses standard, ancien code couleur

Ancien code couleur, faire attention à la couleur et au débit différents

Albuz à turbulence 80° ATR
Taille des gouttes: petite

Albuz à jet plat APE 80°
Dérive: moyenne à forte

Dépôt: bon à très bon

	bars →	4	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	11	12	13	14	15	16
	lilas	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
ancien	brun	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
code	jaune	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
couleur	orange	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8
	rouge	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,5
	vert	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,2

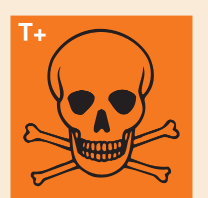
Représentation Albuz: Ulrich Wyss, Bützberg, tél. 062 963 14 10; www.wysspumpen.ch
Représentation Albuz+TeeJet: Fischer Neue GmbH Felben, tél. 052 765 18 21; www.fischer-gmbh.ch
Représentation Lechler: Franz Kuhn, Dintikon, tél. 056 624 30 20; www.franz-kuhn.ch

Le Guide Arbo d'ACW

PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Risques et précautions liés à leur utilisation

En arboriculture, l'utilisation des produits phytosanitaires est indispensable. Pour les producteurs, les enjeux de l'application sont complexes et nécessitent la maîtrise de toute la démarche, du choix du produit à son application, en tenant compte des risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement. L'origine des pollutions liées aux produits phytosanitaires a fait l'objet d'une enquête réalisée par le CORPEN (Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates) et l'agence de l'eau de Seine-Normandie sur près de 10 ans, révélant que plus de 70% des contaminations proviennent de manipulations avant (60,7%) et après le traitement (16,6%) et que seulement 6% des contaminations accidentelles diffuses surviennent durant les traitements. **Quatre types d'effluents sont à l'origine de ces pollutions: les retours de bouillie non utilisée, les fonds de cuve, l'eau de rinçage des circuits de pulvérisation et des cuves, ainsi que l'eau de nettoyage des parties extérieures.** Ces pollutions accidentelles ponctuelles ou chroniques sont intolérables et doivent à long terme être totalement évitées.



Très toxiques
Produits chimiques qui, même utilisés en très petite quantité, peuvent avoir des effets extrêmement graves sur la santé ou être mortels.
Exemples: arsenic, acide cyanhydrique



Toxiques*
Produits chimiques qui, utilisés en petite quantité, peuvent avoir des effets graves sur la santé ou être mortels.

Exemples: gaz d'ammoniac, benzène



Nocifs**
Produits chimiques pouvant avoir des effets dangereux sur la santé ou être mortels à des doses plus élevées.

Exemple: iode



Caustiques
Produits chimiques pouvant entraîner des lésions très graves de la peau, des yeux et des muqueuses

Exemple: soude caustique



Irritants***
Produits chimiques provoquant un érythème ou une inflammation en cas de contact avec la peau, les yeux et les muqueuses
Exemples: carbonate de sodium, eau de javel



Dangereux pour l'environnement
Produits chimiques qui représentent un danger pour l'environnement.

Choix des produits

Seuls les produits officiellement homologués peuvent être appliqués. Les Offices fédéraux de l'agriculture (OFAG), de la santé publique (OFSP), de l'environnement (OFEV) et le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO) octroient les autorisations par l'attribution d'un numéro de contrôle W... et BAG... figurant sur les emballages. La liste de tous les produits autorisés (indications, dosages, etc.), la liste des produits importables et la liste des délais d'écoulements des stocks et d'utilisation est consultable à l'adresse www.blw.admin.ch > Thèmes > Moyens de production > Produits phytosanitaires > Index des produits phytosanitaires.
Les produits de protection des plantes (et les autres produits chimiques) actuellement dans le commerce doivent être identifiés avec les symboles de danger européens (voir ci-dessus) et accompagnés d'indications de dangers (Phrases-R) et de sécurité (Phrases-S; voir http://www.cheminfo.ch/index_fr.php). Des prescriptions pour l'usage et l'élimination sont établies et la responsabilité de l'usager est primordiale.

* Produits chimiques cancérigènes, mutagènes et tératogènes des catégories 1 et 2 (prouvé chez l'homme, resp. indices suffisants) sont également identifiés par un T.

** Produits chimiques cancérigènes, mutagènes et tératogènes de la catégorie 3 (cause de préoccupation; informations insuffisantes) sont également caractérisés par un Xn.

*** Cette catégorie comprend également les produits provoquant une sensibilisation (allergie).



Stockage

- Les produits phytosanitaires doivent être stockés dans leur emballage d'origine.
- Ils doivent être dans un local ou une armoire fermée à clef, inaccessible aux enfants et aux animaux.
- Les emballages doivent être fermés, à l'abri de l'humidité et du gel, sur des rayonnages.
- Les produits doivent être rangés par catégorie (fongicides, insecticides, herbicides). Les liquides doivent être stockés dans un bac de rétention.
- Il est conseillé de tenir une liste et un inventaire des stocks, des achats et de l'utilisation des produits phytosanitaires.

P.-H. DUBUIS, H. HÖHN



Protection de l’utilisateur

La manutention des produits phytosanitaires génère des risques de contamination (pesage, préparation de la bouillie, application, nettoyage). Afin de limiter au minimum les effets indésirables occasionnels ou chroniques sur sa santé, il convient de se protéger de façon adéquate. Le port d’une combinaison de protection, de bottes, de lunettes et de gants étanches est vivement recommandé. Des produits particulièrement toxiques requièrent une protection du visage ou le port d’un masque équipé de filtres. Le Service de prévention des accidents dans l’agriculture (SPAA), Grange-Verney, 1510 Moudon (021 995 34 28, www.bul.ch) dispose d’informations et vend du matériel de protection. Durant le travail avec des produits phytosanitaires, il est recommandé de ne pas manger, ni fumer ou consommer des boissons alcooliques. Les vêtements ou la combinaison doivent être enlevés après l’application et lavés, les mains et le visage soigneusement rincés avec de l’eau et du savon et il est souvent préférable de se doucher.

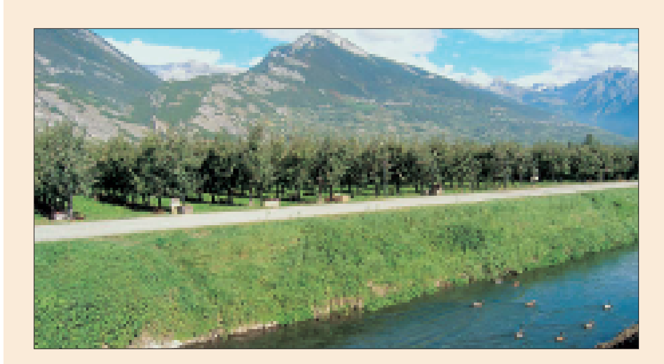
Risques particuliers

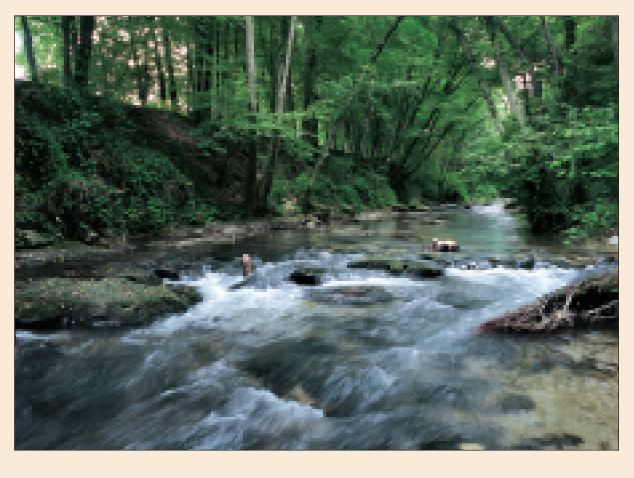
L’utilisation de produits concentrés demande une attention particulière: le risque de contamination de la peau par contact et des voies respiratoires par inhalation est important. Le port d’un masque de protection permet d’éviter ces problèmes.

☞ **Centre suisse d’information toxicologique Zurich: tél. 145 ou 044 251 51 51, e-mail: info@toxi.ch**

Préparation de la bouillie et permis pour l’application des produits phytosanitaires

Toute personne appliquant des produits phytosanitaires doit être titulaire d’un permis. Le spectre d’action des produits, la concentration (%), respectivement la quantité de produit (l ou kg/ha), le moment de l’intervention et les délais d’attente doivent être respectés. Lors de la préparation de la bouillie, porter une combinaison de protection. La quantité de bouillie doit être adaptée à la surface à traiter et ne peut pas être préparée à l’avance ou pour plusieurs jours. L’aire de préparation (local fermé ou abri extérieur) doit permettre de peser ou de mesurer la dose du produit pour l’incorporer dans la cuve du pulvérisateur durant le remplissage. Un aménagement pour le stockage des emballages vides devrait être disponible à proximité. Pour les formulations liquides, rincer deux ou trois fois les bidons en plastique et verser le liquide de rinçage dans la cuve du pulvérisateur.





Protection des eaux

L’application de la bouillie ne peut être réalisée qu’avec un pulvérisateur parfaitement réglé et adapté à la culture. Le matériel de pulvérisation doit être régulièrement entretenu et contrôlé par l’utilisateur. La méthode «Caliset» décrite dans ce guide permet de réaliser un contrôle simple des principaux paramètres afin d’optimaliser l’application. Le tracteur devrait être équipé d’une cabine. Tout autre type d’application exposant l’utilisateur nécessite le port d’une combinaison de protection intégrale, un masque, des lunettes et des bottes.
Les produits phytosanitaires sont interdits dans les zones de captage de la nappe phréatique et des sources (zones S I), dans et à proximité de tourbières, d’eaux de surface (ruisseau, rivière, étang, lac), dans les haies et les bosquets en bordure des champs. A proximité des eaux de surface, une distance de sécurité minimale de 3 m doit être respectée. Selon l’Ordonnance sur les paiements directs, les parcelles PER (parcelles plantées après le 1.1.2008), cette distance minimale est de 6 m. En fonction de leur toxicité, certains produits sont homologués avec la remarque «distance de sécurité minimum d’au moins 10 m des eaux de surface» ou «pas à proximité d’eaux de surface». Des mesures peuvent être prises permettant de réduire ces distances de sécurité à 6 m, comme l’utilisation de buses antidérives ou la séparation du verger par une haie de la hauteur de la culture. Les filets anti-grêle recouvrant les parcelles empêchent complètement la dérive hors de la parcelle, à condition de retomber le long des lignes en bord de parcelle. Pour réduire la distance de sécurité de 20 à 6 m, une de ces mesures doit être prise, pour une réduction de 50 à 6 m, les deux mesures doivent être remplies. Les eaux stagnantes d’un étang sont plus sensibles aux pollutions diffuses que celles d’un cours d’eau ou d’un lac.

PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Risques et précautions liés à leur utilisation



Mise en danger des abeilles

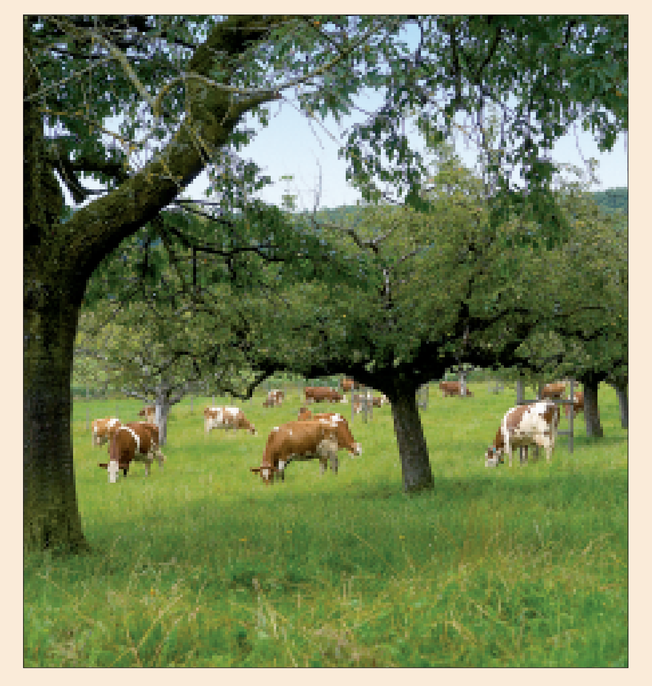
En arboriculture, la protection des abeilles est une priorité pour assurer la bonne pollinisation des inflorescences. Les fongicides homologués en arboriculture fruitière sont tous neutres pour les abeilles. Certains insecticides peuvent par contre avoir un effet létal sur les abeilles (figuré par le symbole dans l'index phytosanitaire) et ne doivent pas être appliqués pendant la floraison des arbres. Lorsqu'ils sont utilisés, les interlignes doivent être préalablement fauchés afin de supprimer les plantes en fleur, en particulier le trèfle blanc et le pissenlit.

Une attention particulière doit être donnée aux traitements appliqués juste avant ou après la floraison (par exemple fénoxycarbe, spirodiclofène). Ces produits peuvent être transportés par le vent sur des cultures voisines en fleur, comme le colza, des pois protéagineux ou de la féverole infestés de pucerons, libérant du miellat, très attractif pour les abeilles.

Les abreuvoirs à abeilles doivent être recouverts dans tous les cas avant l'application.

Certains insecticides, comme la phosalone, sont neutres pour les abeilles une fois que le produit a séché. Durant le traitement, de fines gouttelettes peuvent cependant atteindre des abeilles en vol. De ce fait, ces produits ne doivent pas non plus être appliqués durant la floraison des arbres ou alors le soir, lorsque les abeilles ne volent plus.

L'intoxication des abeilles est punissable et peut faire l'objet de poursuites légales.



Protection du bétail et intoxication du lait

L'affourragement d'herbe souillée de résidus de traitement est interdit. Cette remarque s'applique en particulier aux vergers à haute-tige à usage mixte. L'herbe doit être fauchée ou pâturée avant le traitement des arbres. Après l'application d'un produit phytosanitaire, l'herbe contient des résidus, perd son appétence et peut nuire à la santé du bétail. En respectant un délai d'attente d'au moins trois semaines après le traitement, la repousse d'herbe peut être séchée ou ensilée.

Risque indirect

En arboriculture fruitière, le dithianon (Delan) peut provoquer des allergies cutanées chez les personnes sensibles. Après pulvérisation de ce produit, éviter le contact direct avec les feuilles et les fruits durant au moins 48 heures après le traitement. Si des travaux comme l'éclaircissage manuel sont absolument nécessaires avant ce délai, il est indispensable de porter des gants.

P.-H. DUBUIS, H. HÖHN



Gestion des déchets et des soldes de bouillie

- Les emballages des produits phytosanitaires ne doivent pas être jetés, laissés sur place ou brûlés en plein champ, ni utilisés à d'autres fins. Les sacs en papier vide, les bidons en plastique ou tout autre emballage doivent être remis au service d'incinération des ordures.
- Les produits phytosanitaires périmés ne devraient plus être utilisés mais remis aux fabricants ou aux services cantonaux de collecte des toxiques.
- A la fin du traitement, il ne devrait rester qu'un solde de bouillie minime dans la cuve du pulvérisateur, correspondant au résidu technique contenu dans les tuyaux et la pompe. Pour atteindre cet objectif, le calcul de la quantité de bouillie nécessaire et le réglage du pulvérisateur doivent être réalisés le plus précisément possible. Les éventuels soldes de bouillie doivent être dilués à la parcelle et pulvérisés dans le verger **mais en aucun cas épandu sur le sol ou dans un écoulement**.



Aire de lavage

- Le rinçage du pulvérisateur doit être réalisé dans une aire prévue à cet effet, permettant de récupérer les eaux contaminées. Le Valais est la seule région de Suisse équipée de stations de lavage collectives «Epu-wash» et d'unités mobiles de traitement des eaux contaminées «Epu-mobil». Ce concept simple mis sur pied par le bureau d'ingénieurs Zamatec, à Conthey (tél. 027 346 44 36, www.zamatec.com), permet d'éviter les principales sources de contamination de l'environnement.
- Le poste de lavage doit être muni d'une centrale à haute pression, d'une aire bétonnée inclinée, d'un écoulement, d'une citerne récupérant les eaux contaminées et d'un bac de décantation. Les eaux usées décantées peuvent être canalisées vers une station d'épuration ou être traitées séparément.

COMPLÉMENT D'INFORMATION ET DOCUMENTATION

Sur le thème «agriculture et environnement», six feuillets ont été produits par le Service d'information agrar de la Société suisse des industries chimiques (SSIC), case postale 328, 8035 Zurich (044 368 17 11). Ces documents didactiques indiquent les règles de base à respecter lors de l'utilisation des produits phytosanitaires (élimination, entreposage, protection des eaux, applications et machines, protection de l'utilisateur, gestion des sols).

RÉGULATION DE LA CHARGE PAR

La régulation de la charge des arbres a pour objectif principal d'obtenir une bonne floraison l'année suivante, des rendements optimaux et réguliers et une bonne qualité interne et externe des fruits. Les différents produits homologués en Suisse pour l'éclaircissage chimique permettent au producteur d'adapter les stratégies d'éclaircissage aux variétés.

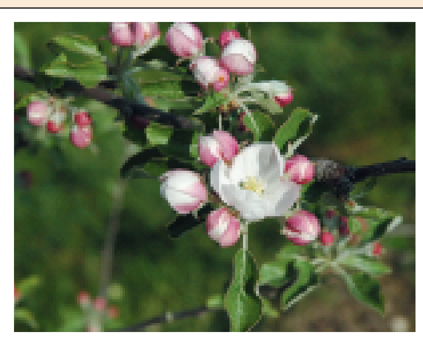
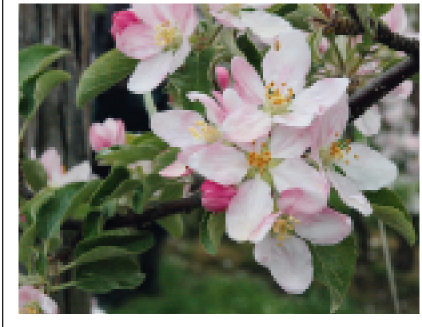
Matières actives pour l'éclaircissage chimique

L'efficacité de l'éclaircissage dépend des propriétés et des conditions d'utilisation des matières actives. Les produits homologués dans le commerce se trouvent à la page 16 de l'index phytosanitaire pour l'arboriculture.

■ **α-naphthylacétamide (NAD) et acide α-naphthylacétique (ANA):** le NAD est appliqué dès la chute des pétales (3/4 des pétales tombés) jusqu'à cinq jours après la fin de la floraison. Le dosage se situe entre 200 et 400 g/ha (formulation en poudre) et entre 1,0 et 3,5 l/ha (formulation liquide). L'ANA est appliqué sur les fruits de 8-12 mm à raison de 2-3 kg ou 0,3-1,0 l/ha; son application plus tardive que le NAD diminue l'effet inhibiteur de l'alternance. Les conditions météorologiques influencent la capacité d'absorption des feuilles, donc l'efficacité d'éclaircissage avec NAD et ANA. Les conditions idéales d'application sont une humidité élevée, une température modérée (12-15 °C) et une absence de vent, donc plutôt le matin tôt ou tard le soir. Lors de conditions défavorables (sec, chaud, venteux), l'absorption de matière active est trop faible, ce qui peut favoriser la nouaison. Les auxines peuvent freiner la croissance des branches et des fruits.

► **Ethéphon:** l'éthéphon peut être appliqué au stade ballon, lors de la chute des pétales et jusqu'à 14 jours après la fleur (fruits de 8-12 m). L'efficacité est fortement dépendante de la température, l'optimum étant entre 18 et 22 °C. L'éthéphon ne devrait pas être utilisé au-dessous de 15 °C et au-dessus de 25 °C. L'efficacité de ce produit est visible lors des périodes de chute naturelle des petits fruits et lors de la chute de juin. L'éthéphon peut conduire à un sur-éclaircissage, sur-

Stratégies pour la régulation de la charge sur pommier

	Risque de feu bactérien – = sans + = avec	 **Stade ballon** jusqu'à ouverture de la fleur centrale	 **Fleur**
Matière active		éthéphon: 0,3 l/ha	Bicarbonate de potassium
Variétés faciles à éclaircir Golden Delicious, Idared, Diwa, Topaz	–		
	+		
Variétés alternantes Elstar, Boskoop, Maigold, Fuji	–	éthéphon	
	+	éthéphon	
Variétés sensibles au NAD Gala, Braeburn, Rubens		éthéphon (si tendance à l'alternance)	
Variétés à gros fruits Jonagold	–		
	+		
Variétés à petits fruits Rubinette, Gala (sans NAD), Diwa	–	éthéphon	
	+	éthéphon	

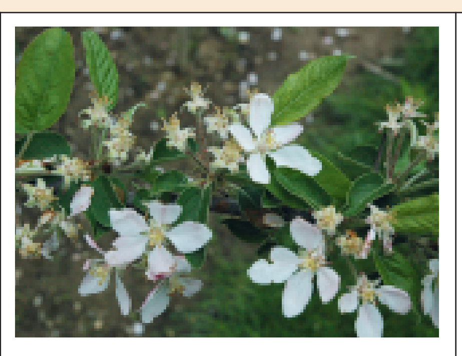
A. WIDMER, D. CHRISTEN

ÉCLAIRCISSAGE CHIMIQUE

tout en cas de hautes températures après l'application. Pour les variétés difficiles à éclaircir et les variétés alternantes, l'éthéphon est utilisé en complément aux traitements aux auxines. Une application plus tardive permet de freiner la croissance des branches, de favoriser la formation de bourgeons floraux et de réduire légèrement le calibre des fruits. Ceci est un avantage pour les variétés à gros fruits et à croissance vigoureuse. En raison du risque de roussissure, l'éthéphon ne devrait pas être utilisé sur Golden.

► **Benzyladénine (BA):** la BA peut être appliquée sur fruits de 7-15 mm (optimum 10-12 mm). Le dosage du produit commercial MaxCel se situe selon les variétés entre 3,75 et 7,5 l/ha. Pour des conditions optimales d'application, à côté d'une humidité relative élevée, la température devrait être d'au moins 15 °C et atteindre 20-25 °C dans les 2-3 jours suivants. En cas de températures inférieures, l'efficacité est insuffisante. Les conditions météorologiques sont plus importantes que le stade phénologique (calibre des fruits). La BA est une cytokinine synthétique qui favorise la division cellulaire, ce qui peut occasionner une faible augmentation du calibre des fruits. L'effet éclaircissant a néanmoins beaucoup plus d'influence sur le poids des fruits. L'application combinée de BA et d'ANA sur fruits de 10-12 mm a montré une très bonne efficacité, parfois même trop forte. Au cours des années, l'efficacité du mélange est beaucoup plus constante qu'avec BA ou ANA en application seule. Par contre, en raison du risque de sur-éclaircissage avec une application combinée, le dosage de BA et de ANA devrait être réduit.

► **Bicarbonate de potassium:** le bicarbonate de potassium (Armicarb®) est homologué comme fongicide contre différentes maladies en arboriculture, viticulture et cultures maraîchères. Depuis le printemps 2011, le bicarbonate de potassium est également homologué pour l'éclaircissage chimique des pommiers, ce qui est très intéressant, en particulier pour la production biologique. L'effet éclaircissant est obtenu avec cette matière active en desséchant et en brûlant les fleurs. En général, deux traitements à 10-15 kg/ha sont appliqués sur la fleur. Aucun traitement ne devrait être effectué si l'humidité de l'air est élevée ou après une pluie.



Chute des pétales Début de la chute des pétales jusqu'au maximum 5 jours après fin floraison	**Fruits de 10-12 mm**
NAD: 200-400 g/ha 1,0-3,5 l/ha éthéphon: 0,3 l/ha	ANA: 2,0-3,0 kg/ha 0,3-1,0 l/ha BA: 3,75-7,5 l/ha éthéphon: 0,3 l/ha
NAD	
	ANA, BA, ANA + BA
NAD + éthéphon	
	ANA, BA, ANA + BA, éthéphon (variétés vigoureuses ou à gros fruits)
	ANA, BA, ANA + BA
NAD + éthéphon	éthéphon
	ANA, éthéphon
NAD	
	ANA, BA, ANA + BA

Stratégies d'éclaircissage

Les différentes matières actives offrent plusieurs stratégies d'éclaircissage optimales et adaptées aux variétés. Le moment optimal pour l'éclaircissage chimique dépend des conditions météorologique et est par conséquent généralement très court. C'est pourquoi il faut prendre en considération les variétés qui peuvent être traitées en même temps et avec les mêmes dosages. Le tableau indique les groupes de variétés et de stratégies possibles. Ce ne sont pas des recettes miracle valables dans tous les cas, mais des réflexions et des recommandations pour des variantes d'éclaircissage raisonnées. Dans chaque groupe de variétés, une stratégie sans et avec risque de feu bactérien (pas de traitement au NAD à la chute des pétales) est indiquée.
On considère généralement que plus une variété a tendance à alterner, plus il est important de réaliser un éclaircissage précoce, avec éthéphon au stade ballon ou avec NAD (éventuellement combiné avec éthéphon) à la chute des pétales. Les variétés à petits fruits sont à traiter assez tôt, tandis que pour les variétés à gros fruits, un traitement tardif est mieux adapté. Pour les variétés vigoureuses et à gros fruits, un traitement à l'éthéphon sur fruits de 10-12 mm a fait ses preuves.

NAD = α-naphthylacétamide.
ANA = acide α-naphthylacétique.
BA = benzyladénine.